

Kobert.

COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

PAPIER
AUS DER MECHANISCHEN PAPIER-FABRIK
DER GEBRÜDER VIEWEG ZU WENDHAUSEN
BEI BRAUNSCHWEIG.

COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

NACH DER SECHSTEN AUFLAGE

DER

PHARMACOPOEA BORUSSICA

BEARBEITET

VON

DR. FRIEDRICH MOHR,
Königlich Preussischer Medicinalrath
und Mitglied des Medicinal-Collegiums zu Coblenz für Pharmacie, Apotheker daselbst
und vieler gelehrten Gesellschaften Mitglied und Ehrenmitglied.

FÜR APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINAL-BEAMTE.

ZWEITE
VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE.

IN ZWEI BÄNDEN.

ERSTER BAND.

MIT IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1 8 5 3.

IHRER KÖNIGLICHEN HOHEIT

DER FRAU

PRINZESSIN VON PREUSSEN

IN

TIEFSTER VEREHRUNG

GEWIDMET

VON DEM VERFASSER.

Vorrede.

Das Erscheinen der sechsten Auflage der preussischen Pharmacopoe wurde von dem betreffenden Publicum mit einer gewissen Spannung und Unruhe erwartet. Die Verfasser der vierten und fünften Auflage hatten eine grosse Reputation zu erhalten, die der sechsten hatten sie wiederzugewinnen. Die Länge der Zeit, während welcher die Bearbeitung dieser Ausgabe, wie man hörte, besorgt wurde, die ausführlichen Gutachten, die man aus allen Theïlen des Königreiches von den Medicinal-Collegien eingefordert hatte, die Masse des wissenschaftlichen Materials, die sich unterdessen angehäuft hatte, die hohe Bedeutung mancher Namen, die man in der dazu niedergesetzten Commission fand, konnten die Erwartungen und Ansprüche des Publikums nur sehr hoch steigern. Unterdessen hatte die unangenehme Erfahrung, die man mit der vierten Auflage der Pharmacopoe gemacht hatte, die Unzulänglichkeit aller dieser Garantieen gezeigt, denn auch hier fanden sich ebenso ausgezeichnete Namen unter den Bearbeitern, drei sogar, die wir mit Freuden wieder darunter sehen, und dennoch war die Redaction dieser vierten Auflage so durchaus ungenügend, das Werk so mit Sprachfehlern, Druckfehlern und Sinnfehlern durchsetzt, dass schleunigst eine neue Ausgabe bearbeitet werden musste, um nur die auffallendsten Fehler herauszubringen und ein wenigstens brauchbares Buch den Apothekern in die Hände zu geben. Aus einer solchen übereilten Bearbeitung, die sich im Wesentlichen an die vierte Auflage halten musste, konnte natürlich nichts Gutes entstehen, und der Erfolg hat diese Befürchtung bestätigt. Um der Wiederholung eines solchen Ereignisses entgegen zu treten,

wurde in einem der eingesandten Gutachten, auf meinen Antrag, der Wunsch geäussert, man möge die sechste Auflage der Pharmacopoe vor ihrer Einführung als Entwurf publiciren, damit die wissenschaftliche Welt sich über ihren Werth aussprechen könnte, und damit etwa begangene Fehler wieder gut gemacht werden könnten. Dieser bescheidene und gewiss nicht verletzende Antrag ging von der Ansicht aus, dass Alle zusammen mehr sähen, als Einige, dass jede Arbeit durch öffentliche wissenschaftliche Discussion nur gewinnen könnte, und dass auch eine Commission ausgezeichneter Männer nicht unfehlbar wäre. Um einen solchen Antrag mit Recht abweisen zu können, musste man schon grosse Triumphe für sich haben. Zwar wurde der Antrag nicht abgelehnt, allein es wurde ihm auch nicht willfahrt. Der Erfolg ist zwar ungleich glücklicher als im Jahre 1827, allein noch immer der Art, um die Richtigkeit und Billigkeit des obigen Antrages vollkommen zu beweisen. Um nur einen äusserlichen Punkt zu berühren, da der Inhalt des Werkes unter den einzelnen Capiteln behandelt werden wird, so sind in der Nomenclatur wieder Veränderungen vorgenommen worden, welche eine allgemeine Missbilligung finden werden.

So heisst unter anderen der Brechweinstein darin *Stibio-Kali tartaricum*. Dieser Namen drückt die Zusammensetzung des Brechweinsteins ebenso wenig aus, als der ältere *Tartarus stibiatus* oder der noch ältere *Tartarus emeticus*. Dies wäre nur durch eine vollkommene Formel möglich gewesen. Der neue Namen ist rauh, unlateinisch und ebenso wenig bezeichnend als der ältere. Vermehrung von Namen ohne Zweck und Nutzen giebt nur Veranlassung zu Irrthümern, sie erweitert die Synonymik und ist in praktischer Beziehung ein Fehler. Wäre der neue Name bereits eingebürgert gewesen, so würde es ein ebenso grosser Fehler gewesen sein, den Namen *Tartarus stibiatus* dafür zu setzen, als es ein Fehler war, diesen an die Stelle des so bezeichnenden Namens *Tartarus emeticus* zu setzen. Es ist durchaus nicht nothwendig, dass der Pharmaceute bei jedem Grane Brechweinstein, den er abwägt, dessen Zusammensetzung durchdenke; im Gegentheil, er hat bei der Receptur seine Aufmerksamkeit auf ganz andere Dinge zu richten und würde gegen seine erste Pflicht fehlen, wenn er sich bei der Receptur mit solchen Nebendingen beschäftigen wollte.

Die Pharmacopoe nennt den weissen Präcipitat *Hydrargyrum amidato-bichloratum*. Dieser moderne Namen ist lang und schleppend. Aus welchem Grunde soll die Pharmacie jeden Wechsel der Ansichten in der Wissenschaft mitmachen, und sich dadurch mit einem Haufen von Synonymen belasten, die ihr nur nachtheilig sind? Sind wir durch solche Grundsätze nicht in Gefahr, an einem Tage die Namen aller Salze sich ändern zu sehen und statt *Kali sulphuricum Sulphanidum Kalii*, statt *Natrum nitricum Nitranidum Natrii* zu hören? *Ammonium* mag in der Wissenschaft das hypothetische Ammoniummetall bedeuten; in der Pharmacie bedeutete es bis jetzt das flüchtige Alkali. Die neue Pharmacopoe nennt aber das Alkali *Ammoniacum* wie das Gummi, und so steht nun Seite 17 *Ammoniacum depuratum* und Seite 18 *Ammoniacum carbonicum*, wovon eines ein Gummiharz, das andere ein Salz ist. Können durch solche Aehnlichkeiten nicht leicht Verwechslungen entstehen? Wenn endlich das kohlensaure Ammoniak *Ammoniacum carbonicum* heisst; so müsste der Salmiak *Ammonium chloratum* und nicht *Ammoniacum hydrochloratum* heissen, wenigstens wenn man die anderen Haloidsalze, wie *Kalium jodatum*, *Ferrum chloratum* und ähnliche, bezeichnet. Alle diese Dinge hätten leicht vermieden werden können und würden auch vermieden worden sein, wenn man die Pharmacopoe der Begutachtung der Pharmaceuten vor ihrer Einführung unterworfen hätte. In Ermangelung einer solchen allgemeinen Kritik bleibt dem Verfasser eines Commentars die Aufgabe, die Kritik im weitesten Umfange zu üben.

Die auszuübende Kritik muss, frei von jeder Persönlichkeit, sich nur an die Sache halten, sie muss, wie Tacitus sagt, *sine ira et studio* sein, deren Ursachen dem Verfasser ferne liegen; sie muss billige Anerkennung ebenso wenig wie gerechten Tadel unterdrücken, sie darf eine Vertheidigung nicht unbeachtet lassen und muss der Darlegung anderseitiger Motive zugänglich sein.

In dieser Beziehung befriedigt mich eben der Dulk'sche Commentar nicht, eine so fleissige Zusammenstellung des Materiales man auch darin findet. Die erschienenen vier Auflagen desselben haben zur Genüge gezeigt, dass von dieser Seite keine zeitgemässe Aenderung zu erwarten sei, und gerade aus diesem Grunde habe ich mich zur Bearbeitung des vorliegenden Werkes entschlossen. Unmöglich können alle Methoden, die in solchen Werken auf-

gezählt werden, gleich gut sein; es kann nicht dieser und jener, wenn sie verschiedener Meinung sind, zugleich Recht haben; auf irgend eine Weise muss hier entschieden werden. Viele Kenntnisse, wenn sie nicht zusammenhängen, wenn sie sich nicht wechselseitig unterstützen, wenn sie nicht zur vollkommenen Klarheit kommen und sich in ein geordnetes Ganze vereinigen lassen, sind eher eine Last als eine Wohlthat. Die wohlbeleibten, mit allem Material der Wissenschaft gefüllten Capitel hinterlassen ein Gefühl der Unbehaglichkeit, der Unsicherheit, des Widerspruchs, welches gerade der Gegensatz einer klaren wissenschaftlichen Erkenntniss ist.

In der pharmaceutischen Literatur ist seit langer Zeit ein Ton gegenseitiger Duldsamkeit und Lobspendung eingeschlichen, der einer wahren und ernsten Kritik sehr nachtheilig ist. Die Theilnehmer bilden durch stillschweigende Uebereinkunft eine Art von Assecuranzgesellschaft, in der Niemand gegen Betheiligte Kritik übt, damit sie auch nicht von diesen gegen ihn geübt werde. Die Redactoren mehrerer rein pharmaceutischen Zeitschriften üben das Patronat über diese Gesellschaft aus. Ich für meinen Theil habe dieser Gesellschaft immer fern gestanden, ich erhielt und spendete keinen Weihrauch. Dafür gehöre ich aber auch nicht zu den Assecurirten und erlebe täglich, dass Bereitungsmethoden und Verbesserungen in Journalen für neu mitgetheilt werden, die schon seit Jahren in meiner *Pharmacopoea universalis* niedergelegt sind, ohne dass die Redactoren, die doch sonst gewöhnt sind, zu jedem kleinen Dinge ihren Senf hinzuzufügen, mein Recht irgendwie geschützt hätten. Ich habe aber nie darüber geklagt, um keinen Dank schuldig zu werden, und stehe jetzt um so viel freier da, als ich keinen schuldig bin.

Bei einer Behandlung der einzelnen Capitel habe ich ein von dem bisherigen verschiedenes Verfahren beobachtet. Der Commentar schliesst sich in jedem einzelnen Capitel unmittelbar an den Text der Pharmacopoe an, damit derjenige, der über die Bereitung Belehrung sucht, nicht erst genöthigt ist, die Geschichte eines Mittels, die ihm im Augenblicke ganz gleichgültig sein kann, zu lesen oder zu überschlagen. Das Nähere über die Ausführung des Verfahrens der Pharmacopoe macht also überall den Anfang, dann folgen andere abweichende Verfahrungsarten, und eine ver-

gleichende Kritik derselben. Darauf folgt die Beschreibung des officinellen Präparats und seine Prüfung, und den Schluss macht eine kurze Geschichte desselben, die in den wenigsten Fällen ein Interesse darbietet, da sie sich meistens in die betrübenden Zeiten der Alchymie verliert, auf die wir jetzt nur ungern zurückblicken.

Dinge, welche nicht in den Umfang eines solchen Werkes gehören, wie die Geschichte der Chemie, die Lehre von den Aequivalenten, die Entdeckung von Giften in medico-legalen Fällen, die Chemie der Empyreumate und ähnliche werden besser den Lehrbüchern der Chemie überlassen, deren ein gebildeter Pharmaceute doch nicht entbehren kann.

Als Thermometer habe ich das 80theilige oder Réaumur'sche angenommen, aus dem einfachen Grunde, weil in Deutschland eben kein anderes verbreitet ist. In allen Läden findet man nur solche und das Publikum versteht nur ihre Zahlen. Um nicht zu jeder Angabe eine Reduction machen zu müssen, um ferner den Mangel 100theiliger Thermometer nicht fühlbar zu machen, ist es ungleich einfacher, das verbreitetste Instrument zu gebrauchen.

Was die Aequivalente betrifft, so haben mich Gründe bestimmt, die sogenannten kleinen Aequivalente mit Wasserstoff = 1 anzunehmen. Diese Gründe sind folgende: Die meisten Atomgewichte sind unter dieser Annahme, ohne einen bedeutenden Decimalbruch wegzuwerfen, ganze Zahlen von zwei, höchstens drei Ziffern, und lassen sich leicht dem Gedächtniss einprägen. Insbesondere sind die Atomgewichte der am häufigsten vorkommenden Stoffe, wie Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel so nahezu ganze Zahlen, dass man sie sogar bei analytischen Berechnungen gebrauchen kann. Bei den Berechnungen des Laboratoriums kommt es bekanntlich auf eine so grosse Schärfe nicht an, indem bei den Zersetzungen theils die geringere Reinheit der Stoffe, theils auch der Mangel an inniger Mischung, besonders bei pulverförmigen Stoffen, eine Abweichung von den scharfen Zahlen nothwendig machen. Zu diesen Berechnungen der wechselseitigen Zersetzungen, der Quantitäten der zu erhaltenden Producte sind die kleinen Atomgewichte nicht nur genau genug, sondern sie haben noch den Vortheil, dass man die meisten dieser Berechnungen im Kopfe machen kann. Was nun die anzunehmenden Formeln der

zusammengesetzten Körper betrifft, so habe ich es vorgezogen, hierin ganz die Formeln aus Gmelin's Lehrbuch der Chemie beizubehalten. Dieses ausgezeichnete Werk, was ich die Pandekten der Chemie nennen möchte, die *ratio scripta* alles dessen, was bis jetzt in der Chemie mit Recht für wahr gehalten wird, bietet auch dem Pharmaceuten den reichsten Schatz der Belehrung dar, wenn er seine Kenntnisse über die Grenzen der Pharmacie hinaus erweitern will. Die in Gmelin's Lehrbuch der Chemie (3te Aufl.) angenommenen Formeln sind entschieden die einfachsten, und dadurch für den Gebrauch die bequemsten, welche man aufstellen kann. Denn da alle Kriterien, welche man bis jetzt benutzt hat, um die chemischen Formeln der Verbindungen festzustellen, nicht Stich gehalten haben, da weder der Isomorphismus, noch das specifische Gewicht in Gasform, noch die Volumina der sich gasförmig verbindenden Körper, noch die specifischen Wärmemengen hinreichen, eine von jedem Einwurfe freie Tafel der Formeln aufzustellen, so kann man sich auch des Zwanges aller dieser Bedingungen entäussern, und die Formeln rein nach dem Resultate der Analyse, mit dem Zwecke, die möglichste Einfachheit in dieselbe zu bringen, aufstellen. Dem Praktiker, dem die theoretische Richtigkeit der Formeln gleichgültig ist, könnte es sogar übersehen werden, wenn er selbst gegen die Gesetze des Isomorphismus und der Volumtheorie Formeln aufstellte, die seinen Zwecken besser entsprächen. Allein glücklicher Weise sind wir nicht genöthigt, uns soweit von der Wahrheit zu entfernen, um einfache Formeln zu erhalten. In den angenommenen Formeln sind Atom und Aequivalent gleichbedeutend. Auch dies hat seine guten Gründe, weil alle Stoffe, von denen zwei Atome ein Aequivalent ausmachten, niemals zu einem Atom in eine Verbindung eingehen. Es ist dadurch der Gebrauch der durchstrichenen Buchstaben, die undurchstrichen also gar nicht vorkommen, ganz vermieden, und die Verwechslungen, welche bei der gleichzeitigen Anwendung von Atom und Aequivalent nicht vermieden werden können, fallen ganz weg. Da auch andere Lehrbücher der Chemie, auf den Vorgang von Liebig, diese Schreibart der Formeln angenommen haben, wie unter andern die vielverbreiteten vortrefflichen Werke von Otto und Löwig, so schliesst sich der vorliegende Commentar um so vollständiger an diese Werke, die ihm, wie auch

die classischen Werke von Liebig und Berzelius, in theoretischer Beziehung immer zur Ergänzung dienen müssen, an.

Was die wirkliche Bearbeitung der einzelnen Capitel betrifft, so habe ich mir die grösste Gewissenhaftigkeit dabei zur Pflicht gemacht, und mich in dieser Beziehung auf eigenes Anschauen und eigenes Probiren angewiesen. Ich habe unter allen Umständen die Methoden der Pharmacopoe genau ausgeführt, und gebe die Abweichungen davon nur als solche. Wenn eine Vorschrift der Pharmacopoe getadelt oder verändert wird, so will ich dadurch nicht den Pharmaceuten von deren Befolgung entbinden, sondern nur feststellen, wie die Vorschrift von vorn herein besser hätte gegeben werden sollen. Bei rein chemischen Präparaten, besonders bei solchen, deren Identität durch Krystallisation garantirt wird, ist es unter den Pharmaceuten eher angenommen, einen eigenen wissenschaftlichen Weg zu befolgen, und kann hier auch am ehesten durchgesehen werden, während bei Extracten, Tincturen, Elixiren und zusammengesetzten Magistralformeln eine buchstäbliche Befolgung der Vorschrift ganz unerlässlich ist.

Die Apparate, welche zu besonderen Zwecken als dienlich erkannt worden sind, werden durch in den Text eingedruckte Holzschnitte erläutert werden. Allgemeine Apparate, wie Dampfapparate, Pressen, Oefen, werden nicht besonders gezeichnet werden, indem ich mich auf die von mir binnen Kurzem erscheinende pharmaceutische Technik, worin diese Gegenstände ganz allein, mit den ausführlichsten Werkzeichnungen versehen, abgehandelt werden, beziehe.

Coblenz, im Januar 1847.

Dr. Mohr.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Die bei der Bearbeitung der ersten Auflage leitenden Grundsätze sind auch hier leitend geblieben, da sich dieselben als zweckmässig erwiesen haben. Die einzelnen Artikel sind noch einmal durchgearbeitet und mit den bewährten Verbesserungen und Entdeckungen vermehrt worden. Die praktische Pharmacie steht bereits auf einem solchen Standpunkte, dass die Errungenschaften von vier bis fünf Jahren nur unbedeutend in Verhältniss zu dem bereits im Besitz Befindlichen erscheinen.

Die Vertauschung der gothischen Druckschrift mit der Antiqua hat sich als ein Bedürfniss herausgestellt, wegen des Absatzes des Werkes in's Ausland, wo man nur die lateinische Schrift zu lesen gewohnt ist.

Coblenz, im November 1852.

Dr. Mohr.

Auf Ihren Bericht vom 3. v. M., die Bearbeitung der sechsten Ausgabe der Landes-Pharmacopoe betreffend, bestimme ich, dass diese, in dem Verlage des Geheimen Ober-Hofbuchdruckers Decker in Berlin unter dem Titel: *Pharmacopoea Borussica, Editio sexta*, erschienene Ausgabe der Landes-Pharmacopoe vom 1. April 1847 an den Aerzten, Wundärzten und Apothekern, sowie den Medicinal-Behörden zur Richtschnur dienen soll, und setze zugleich hinsichtlich deren Anwendung für den ganzen Umfang der Monarchie, unter Aufhebung aller entgegenstehenden Vorschriften, Folgendes fest:

1) Nach Maassgabe der von dem Ministerium der Medicinal-Angelegenheiten aufzustellenden *Series medicaminum* sind die Arzneimittel in den Apotheken grosser und beziehungsweise kleiner Städte jederzeit vorräthig zu halten.

2) Diejenigen chemischen Präparate, für welche in der Landes-Pharmacopoe keine Bereitungsweise vorgeschrieben ist, sowie die in der anliegenden Tabelle *A.* zusammengestellten Präparate können aus chemischen Fabriken und Droguenhandlungen entnommen werden, der Apotheker ist jedoch für deren Güte und Reinheit verantwortlich.

3) Alle übrige chemische und pharmaceutische Präparate sind nach den, in der Landes-Pharmacopoe enthaltenen Vorschriften von den Apothekern selbst zu bereiten, und ist den Letzteren nicht gestattet, dieselben, nach einer andern Methode bereitet, zum pharmaceutischen Gebrauche zu dispensiren. Sollten jedoch Apotheker an der eigenen Bereitung gehindert sein, oder ist die Menge, deren sie bedürfen, zu einer eigenen Anfertigung des Präparats zu gering, so steht ihnen frei, die Präparate aus einer andern inländischen Apotheke zu entnehmen.

4) Die in der anliegenden Tabelle *B.* zusammengestellten Arzneimittel sind in abgeschlossenen Räumen nach den, für die Aufbewahrung der Gifte bestehenden medicinal-polizeilichen Bestimmungen zu verwahren.

5) Die in der Tabelle *C.* angeführten Arzneimittel sind zwar nicht im Giftschranke, aber doch in abgeschlossenen Räumen und getrennt von den übrigen Arzneimitteln aufzustellen.

6) Wenn ein Arzt oder Wundarzt von den in der beiliegenden Tabelle *D.* aufgeführten Arzneimitteln zum innerlichen Gebrauch eine grössere Dosis verordnet, als daselbst angegeben ist, so hat derselbe einer solchen Dosis das Zeichen ! beizufügen. Hat er dies unterlassen, so ist der Apotheker verpflichtet, das Recept dem Arzt oder Wundarzt zurückzuschicken, worauf derselbe entweder eine geringere Dosis zu verordnen, oder das Zeichen ! beizufügen hat.

7) Zuwiderhandlungen gegen vorstehende Bestimmungen sind, wenn dadurch kein Schaden entstanden ist, mit einer polizeilichen Geldstrafe von 5 Thlr. bis 50 Thlr., welche im Wiederholungsfalle bis zu dem doppelten Betrage erhöht werden kann, zu ahnden.

Dieser Befehl ist durch die Gesetzsammlung bekannt zu machen, und der sechsten Ausgabe der Landes-Pharmacopoe vorzudrucken.

Erdmannsdorf, den 5. October 1846.

Friedrich Wilhelm.

An
den Staats-Minister Eichhorn.

Vorrede

zu der

PHARMACOPOEA BORUSSICA.

Da sowohl die Heilkunst als die Apothekerkunst täglich neue Fortschritte macht, so ist es nothwendig, dass auch neue und verbesserte Ausgaben der Pharmacopoeen veröffentlicht werden. Aus diesem Grunde hat seine Excellenz der Herr Minister Friedrich Eichhorn, dem Se. Majestät der König die Sorge der Medicinalangelegenheiten in diesen Landen übertragen hat, die Gutachten der Medicinal-Collegien in den Provinzen, sowie der Kreisphysiker und anderer ausgezeichneter Aerzte und Apotheker über die zu veranstaltende verbesserte sechste Auflage der Preussischen Pharmacopoe eingefordert. Nachdem er diese empfangen, hat er uns, am Ende der Vorrede Unterzeichneten, dieselben mit dem Auftrage übergeben, ihm auf den Grund derselben eine solche neue Auflage vorzulegen. Nachdem wir nun vorerst von Sr. Excellenz dem Hrn. von Düesberg und dem Hrn. von Ladenberg die allgemeine Instruction behufs dieser Ausgabe empfangen hatten, haben wir uns in zwei Sectionen getheilt, und die Aerzte haben diejenigen Arzneimittel ausgewählt, die sich durch die Erfahrung bewährt hatten, und jene verworfen, die sie für minder wirksam und überflüssig, oder noch nicht durch eine genügend lange Erfahrung empfohlen glaubten. Nachdem dies geschehen, wurde das Uebrige von der naturwissenschaftlichen Section, mit Zuziehung einiger Aerzte, durch viele angestellte Versuche zu Ende geführt.

Es bleibt nun noch übrig, dass wir die bei dieser neuen Bearbeitung befolgten Motive mit wenigen Worten auseinandersetzen.

Zunächst haben wir die erste und zweite Abtheilung der fünften Auflage, sowie ihre Unterabtheilungen in eine verschmolzen, worin sowohl die einfachen Arzneistoffe, die Präparate und zusammengesetzten Heilmittel, diejenigen, welche immer in den Officinen vorräthig sein müssen, und solche, welche nur zu besonderem Gebrauche herangezogen und bereitet werden, in einer alphabetischen Reihe vorkommen. Denn es ist sehr schwierig, solche Unterabtheilungen richtig zu scheiden und getrennt zu halten. Die Rinden, Wurzeln, Samen u. dgl. haben wir getrennt aufgestellt, und nicht, wie in der früheren Ausgabe, nach den Pflanzenspecies, von denen sie abstammen, angeordnet, vorzüglich nach dem Wunsche der Apotheker, welche auch die Rinden, Hölzer u. dgl. getrennt aufzubewahren pflegen. Diejenigen Arzneimittel, welche immer vorräthig gehalten werden müssen, haben wir in besonderen Serien, die zum Zwecke der Apothekenrevisionen verfasst und gedruckt sind, aufgestellt, da hierin nach Zeit und Umständen Veränderungen eintreten können.

Die Namen aus der früheren Ausgabe haben wir fast alle beibehalten, und die Synonymen hinzugefügt, sowie die systematischen Namen der officinellen Pflanzen, die man heute annimmt, mit den natürlichen Familien, zu welchen die Pflanzen gehören. Den Chemikern hat es nothwendig geschienen, neue Namen aufzustellen, und sie denjenigen vorzusetzen, die, obgleich längere Zeit gebraucht, dennoch eine falsche Elementarzusammensetzung anzeigen. Damit die Aerzte diese Namenveränderungen leichter kennen lernen möchten, haben wir am Schlusse des Werkes die neuen Namen mit den älteren zusammengestellt. Allein, welchen Namen auch der Arzt in einem Recepte gebrauchen möge, ob den systematischen, oder den gemeinen, oder einen unter den Synonymen aufgenommenen, immer wird der Apotheker dasjenige Heilmittel nehmen und darreichen müssen, was unter diesem Namen in dieser Pharmacopoe aufgenommen ist.

In den Beschreibungen der sogenannten einfachen Arzneistoffe haben wir, wie bei der früheren Auflage, nur diejenigen Merkmale aufgenommen, durch welche man das Heilmittel, wie es in der Apotheke vorräthig ist, unterscheiden kann. Die Verunreinigungen, die

bei Arzneimitteln vorzukommen pflegen, haben wir namhaft gemacht, dagegen die Art und Weise, wie sie mit Hülfe der Chemie ermittelt werden, denen anheimgestellt, die sie kennen müssen. Solche Verunreinigungen, die auf den ersten Blick zu erkennen sind, und durch Fäulniss oder andere offenbare Verderbniss veranlasst sind, haben wir gar nicht angemerkt. Denn man muss dabei festhalten, dass eine gesetzlich eingeführte Pharmacopoe kein für Anfänger, sondern für Kunstverständige bestimmtes Buch sei. Dasselbe gilt auch für die Methoden, Arzneimittel zusammenzusetzen und zu bereiten, denn die Pharmacopoe ist nur für solche geschrieben, welche diese Operationen richtig ausführen können.

Da alle Präparate nach unserer und keiner anderen Vorschrift bereitet werden sollen, so haben wir auch nur diejenigen Merkmale aufgeführt, die sie, nach dieser Methode bereitet, zeigen, auch solche Fehler aufgeführt, die dabei zufällig vorkommen können, dagegen diejenigen ganz vernachlässigt, die bei einer anderen Bereitungsweise, oder bei Anwendung unächter, nicht genügend reiner Stoffe vorkommen können.

Jene einfachen und zusammengesetzten Arzneimittel und Präparate, bei welchen keine Bereitungsweise angegeben ist, sowie diejenigen, die in der Tafel *A.* aufgeführt sind, dürfen nach dem Willen des Königlichen Gesetzes, welches an der Spitze dieser Pharmacopoe steht, aus chemischen Fabriken bezogen werden, unter der Voraussetzung, dass diese Substanzen ächt und nicht verunreinigt oder verdorben seien.

Alle Arzneimittel sollen in der von uns angegebenen Weise aufbewahrt werden. Diejenigen, welche an einem von den übrigen Arzneimitteln abschliessbaren Platze aufbewahrt werden sollen, die gewöhnlich Gifte heissen, haben wir in der Tafel *B.* aufgeführt, und bei ihren Beschreibungen die Worte »mit grosser Sorgfalt« hinzugefügt. Die an getrennten, wenn auch nicht abschliessbaren Plätzen aufbewahrt werden sollen, haben wir in der Tafel *C.* aufgeführt, und ihren Beschreibungen das Wort »mit Sorgfalt« hinzugefügt. Alles dieses ist durch den Befehl des Königs festgestellt.

Wenn ein Arzt von den stärkeren Arzneimitteln eine grössere Dosis, als in der Tafel *D.* angegeben ist, verschreibt, so soll er das Ausrufungszeichen (!) hinzufügen. Hat er dies versäumt, so soll der Apotheker das Recept an den Arzt zurückschicken, damit

dieser die vorgeschriebene Dosis noch einmal ausdrücke oder sie verändere. Auch dieses steht durch den Königlichen Befehl fest.

Einen Catalog der specifischen Gewichte haben wir zum Gebrauche derjenigen hinzugefügt, welchen die Prüfung der Arzneien und ihrer specifischen Gewichte obliegt, wobei noch zu erwähnen ist, dass diese specifischen Gewichte bei einer mittleren Temperatur von $+ 17^{1}/_{2}{}^{0}$ Centes. ($= + 14^{0}$ Réaumur) ermittelt werden sollen. Im Allgemeinen bemerken wir noch, dass alle Temperaturangaben in dieser Ausgabe sich auf das hunderttheilige Thermometer beziehen.

Dies ist ungefähr das, was wir vorzuerinnern für nöthig fanden.

Berlin, im Mai 1846.

Bärwald. Gurlt. Horn. Kleist. Link.
E. Mitscherlich. C. G. Mitscherlich. Schacht.
Staberoh. v. Stosch. Troschel.
Wittstock. Wolff.

Gewichte.

Ein Medicinal-Pfund enthält zwölf Unzen,
Eine Unze „ acht Drachmen,
Eine Drachme „ drei Scrupel,
Ein Scrupel „ zwanzig Gran.

Ein medicinisches Pfund ist gleich $^3/_4$ des gewöhnlichen preussischen Pfundes.

Das gewöhnliche preussische Pfund ist so bestimmt, dass das Gewicht desselben gleich ist dem 66sten Theile eines preussischen Cubikfusses destillirten Wassers von 15° Réaumur, nach der königlichen Verordnung vom Jahre 1816.

Das medicinische Pfund ist gleich: 350,78384 französischen Grammen.

Die Menge der Flüssigkeiten ist stets dem Gewichte nach, nie nach Maassen anzugeben.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeiten ist bei $17^1/_2$° des hunderttheiligen Thermometers (= 14° Réaumur) bestimmt.

Acetum aromaticum. Gewürzessig.

Nimm: Rosmarinkraut,
Salbeikraut,
Pfeffermünzkraut, von jedem zwei Unzen,
Gewürznägelchen,
Zittwerwurzel,
Angelikawurzel, von jedem eine halbe Unze,
zerschneide und zerstosse alles zusammen, und giesse
sechs Pfund rohen Essig
darauf.

Lasse das Ganze vier Tage in einem verschlossenen Gefässe bei gewöhnlicher Temperatur stehen, presse aus und filtrire. Bewahre in wohl verschlossenen Gefässen auf.

Er soll klar und von rothbrauner Farbe sein.

Ueber die Bereitung dieses Essigs ist kaum etwas zu sagen. Man setze diese Stoffe in einem gläsernen Kolben, oder einem sogenannten Setzkolben, wohl auch in einem steinzeugenen Gefässe bedekt zur Maceration hin, presse die nach dem Ablaufen der Flüssigkeit übrig bleibenden Species zwischen Zinnplatten aus, und filtrire nach gewöhnlicher Art. Die neue Pharmacopoe schreibt *macera* statt *digere* der 5ten Auflage. Sie will also auch die Anwendung einer gelinden Wärme vermieden haben, wofür sie die Zeit des Ausziehens um einen Tag erhöht. Statt gekochten Essigs nimmt die 6te Auflage gewöhnlichen rohen Essig; es ist auch nicht einzusehen, was der gekochte Essig nutzen soll, als höchstens, dass er durch Zerstörung der Vibrionen weniger dem Verderben unterworfen wäre. Ungleich besser wäre es, den fertigen filtrirten Gewürzessig in verschlossenen Flaschen eine Zeitlang der Wärme des Wasser- oder Dampfbades auszusetzen, nachdem bereits fernerer Zutritt von Luft beim Auspressen und Filtriren nicht mehr stattfindet. Vor allem nehme man keinen zu schwachen Essig zu diesem Präparate, weil die Verdünnung durch Wasser gerade am meisten zur Entmischung veranlasst.

Der Gebrauch des aromatischen Essigs hat in letzter Zeit bedeutend gegen früher abgenommen, seitdem man durch Ventilation in Hospitälern und Krankenhäusern weit zweckmässiger, als durch Verdunstung von Essig, die bösen Gerüche zu entfernen gelernt hat. Denn durch den Essig werden sie bloss verhüllt, während sie durch Luftwechsel entfernt werden. Die Sage geht, dass zur

Zeit der Pest in Marseille vier Männer, welche sich durch die Wirkung dieses Essigs gegen die Ansteckung geschützt hielten, die Pestkranken in den Hospitälern beraubt hätten, wodurch er auch den Namen *Vinaigre des Quatres-Voleurs, Acetum quatuor latronum* erhalten hat. Mehre ähnliche Vorschriften sind schon in älteren Pharmacopoeen unter den Namen *Acetum pestilentiale*, *Acetum bezoardicum*, — *antisepticum*, — *prophylacticum*, — *Allii compositum* aufgeführt worden. Der eigentliche Vierräuberessig enthält noch Knoblauch und Campher, die unserer Vorschrift fehlen.

Henry und Guibourt geben folgende Vorschrift, die vielfach verbreitet ist: Wermuth 3 Unzen, Lavendelblumen 2 Unzen, Krausemünze, Rosmarin, Raute, Salbei, von jedem 1½ Unze, Calmuswurzel, Zimmt, Nägelchen, Muscatnüsse, Knoblauchzehen, von jedem 2 Drachmen, sollen mit 8 Civilpfund starken Essigs macerirt und nach 14 Tagen ausgepresst werden; es werden noch 4 Drachmen Campher in 2 Unzen concentrirten Essigs gelöst hinzugefügt.

Acetum concentratum. Concentrirter Essig.

Nimm: Essigsaures Natron drei Pfund,
rohe englische Schwefelsäure zwei Pfund,
die vorher mit
einem Pfunde gemeinen Wassers
verdünnt worden.

Dies Gemenge werde in einem gläsernen Gefässe der Destillation ausgesetzt, bis dreiunddreissig Unzen übergegangen sind.

Das Destillat werde mit destillirtem Wasser verdünnt, bis es das specifische Gewicht von 1,040 hat, so dass eine Unze desselben im Stande ist, drei Drachmen trocknes, reines, kohlensaures Kali zu sättigen.

Bewahre ihn in wohlverschlossenen Gefässen auf.

Der concentrirte Essig soll klar, farblos, frei von brenzlichem Geruche, von Schwefelsäure und schwefliger Säure sein.

Er enthält 25 Procent wasserleere Essigsäure.

Man führe diese Arbeit in der folgenden Art aus. Man bringe die vorgeschriebene Menge essigsaures Natron in eine gläserne Retorte von passender Form, und giesse die mit zwei Drittheil des Wassers verdünnte und wieder abgekühlte Säure mittelst einer langen Glasröhre in die Retorte mit der Vorsicht, weder beim Eingiessen noch beim Herausziehen der Röhre den Hals der Retorte zu verunreinigen. Zur grösseren Sicherheit nehme man für das letzte Drittheil des zuzusetzenden Wassers destillirtes, und lasse es an dem Halse der Retorte herabrinnen, um sie vollständig zu reinigen. Wenn dies nicht gehörig ausgeführt ist, wird das Destillat schwefelsäurehaltig und erfordert eine Rectification, welche Arbeit sonst unnöthig, auch in der Pharmacopoe nicht vorgesehen ist. An die Retorte lege man eine passende Röhrenkühlung vor, deren mehrere in meiner pharmaceutischen Technik beschrieben sind.

Concentrirter Essig ist leicht abzukühlen, und könnte deshalb noch am leichtesten mit der gewöhnlichen Kolben-Vorlage, wenn sie gut kühl gehalten wird, aufgefangen werden.

Nachdem eingesetzt und verbunden ist, wird das Feuer unter dem Sandbade angezündet, und die Destillation eingeleitet. Die ganze Masse kommt zum Schmelzen und wallt bei richtiger Leitung des Feuers regelmässig auf. Die Retorte darf nur am Anfange der Operation zur Hälfte on den Substanzen erfüllt werden, weil die Masse gegen Ende sich aufbläht. Die Destillation geht sehr leicht vor sich.

Die ersten, bei gut geleiteter Destillation übergehenden 33 Unzen haben ein specifisches Gewicht von 1,052, sind vollkommen rein und frei von Schwefelsäure und schwefliger Säure. Um die richtige Menge von 33 Unzen in Gewicht zu rechter Zeit abnehmen zu können, ohne wiederholte Wägungsversuche machen zu müssen, tarire man sich im Auffanggefässe 31 Unzen 3 Drachmen Wasser ab, und bezeichne die Linie der Oberfläche durch ein Streifchen Gummipapier, welches darüber angeklebt, gerade bis an diese Stelle reicht. 31 Unzen 3 Dr. destillirtes Wasser nehmen nämlich eben so viel Raum ein, als 33 Unzen einer Flüssigkeit von 1,052 specif. Gewicht.

Nach der Pharmacopoe sollen die ersten 33 Unzen des Destillats mit so viel destillirtem Wasser verdünnt werden, dass sie das specif. Gewicht von 1,040 haben. Dazu sind nach Versuchen 9 Unzen nothwendig, so dass das ganze Product 42 Unzen beträgt.

Setzt man die Destillation bis zur Trockne fort, so gehen 8 bis 9 Unzen Flüssigkeit über, die sehr schwach sind, ein specif. Gewicht von 1,009 haben, und unangenehm brenzlich riechen. Man kann sie nur zur Darstellung krystallisirbarer, essigsaurer Salze gebrauchen.

Obige Vorschrift der Pharmacopoe ist ein Fortschritt gegen die in der 3ten, 4ten und 5ten Auflage enthaltenen. Dort sollte kohlensaures Kali, mit Essig gesättigt, zu einem bestimmten Gewichte eingedampft und diese Flüssigkeit unter Zusatz von Schwefelsäure und Braunstein destillirt werden. Diese Methode litt an verschiedenen Gebrechen. Das kohlensaure Kali enthält immer Chlormetalle, welche, da das essigsaure Kali nicht krystallisirt werden kann und soll, darin bleiben und das Destillat unvermeidlich mit Salzsäure verunreinigen, die nun nicht mehr leicht und sicher entfernt werden kann. Man kann wohl mit Bestimmtheit sagen, dass kein denkender und erfahrner Apotheker sich jemals dieser Methode des Zwekes halber bedient habe. Das essigsaure Natron ist ein wohlfeiles, im Handel vorkommendes Salz, das sich durch Krystallisation von fremden Salzen reinigen lässt. Da das Atomgewicht des Natrons im Verhältniss zu Bleioxyd und Kali klein ist, so ist im gleichen Gewichte essigsauren Natrons mehr Essigsäure und weniger Basis enthalten.

Das essigsaure Natron erthält:

1 Atom Essigsäure	($C_4H_3O_3$)	= 51
1 Atom Natron	(NaO)	= 31,2
6 Atom Wasser	$6\ HO$	= 54
		136,2

Zur Zersetzung desselben gehört mindestens 1 Atom Schwefelsäurehydrat ($SO_3 + HO$) = 49, also auf 3 Pfund oder 36 Unzen nach diesem Verhältnisse 12,9 Unzen, und in runder Zahl 13 Unzen. Die Pharmacopoe schreibt 24 Unzen vor, oder nahezu das Doppelte der zur Zersetzung nöthigen Menge. Sie geht unstreitig davon aus, bei der Zersetzung doppelt schwefelsaures Natron zu erzeugen. Dazu liegt aber kein Grund vor, da sich Salze mit so schwachen Säuren, wie die Essigsäure, Ameisensäure, Blausäure und ähnliche auch durch ein Atom Schwefelsäure vollsändig zersetzen lassen. Man kann dies schon aus einem anderen Präparate der Pharmacopoe, nämlich *Acidum aceticum*, erschliessen, wo essigsaures Natron mit doppelt schwefelsaurem Kali zersetzt werden soll.

Hier fängt die Zersetzung mit demjenigen sauren Salze an, womit sie bei *Acetum concentratum* aufhören soll. Wenn 1 Atom Schwefelsäure nicht im Stande wäre, das essigsaure Natron vollständig zu zerlegen, so würde es auch das doppelt schwefelsaure Kali nicht sein, worin nur 1 Atom Schwefelsäure disponibel ist.

Bei einem Atom Schwefelsäure ist die Gefahr einer Verunreinigung durch Schwefelsäure und schweflige Säure noch entfernter gelegt.

Unter der Voraussetzung, dass die concentrirteste Schwefelsäure des Handels niemals das specif. Gewicht 1,85 hat, kann man dem einen Atom etwas zufügen. Es wurde deshalb ein Destillationsversuch mit folgenden Verhältnissen gemacht: 12 Unzen essigsaures Natron, 5 Unzen (statt 8 Unzen der Pharmacopoe) englische Schwefelsäure und 3 Unzen Wasser. Es gingen bei leichter und gutwilliger Destillation über

9 Unzen Flüssigkeit von 1,0475 specif. Gewicht
4 Unzen 5½ Drachmen von 1,04 specif. Gewicht.

Beide Flüssigkeiten waren vollkommen rein von Geruch und frei von Schwefel- und schwefeliger Säure; vermischt hatten sie ein specif. Gewicht von 1,046 und es mussten noch 2 Unzen destillirtes Wasser zugesetzt werden, um das specif. Gewicht von 1,04 hervorzubringen. Das ganze Product wog demnach 15 Unzen 5½ Drachmen, und es würde die dreifache Menge, wie sie in der Vorschrift der Pharmacopoe steht, 47 Unzen ½ Drachme gegeben haben, während die Vorschrift der Pharmacopoe nur 42 Unzen Product gab. Dabei sind 9 Unzen Schwefelsäure weniger angewendet worden, und der Rest in der Retorte, welcher sich ebenso leicht mit warmem Wasser auflösen lässt, ist weit leichter zu Glaubersalz zu verarbeiten, weil er nicht so viel freie Säure enthält. Der Grund, warum bei einem kleineren Verhältnisse von Schwefelsäure mehr nutzbares Product erhalten wird, liegt darin, dass die Destillationsproducte nicht durch die Einwirkung der freien Schwefelsäure so bald verändert werden, und einen widerlichen Geruch annehmen. Es dürfen deshalb nach der Pharmacopoe nur 33 Unzen übergezogen werden, während hier ganz leicht 40 Unzen übergezogen werden können.

Ueber meinen gegen diese Vorschrift der Pharmacopoe gerichteten Tadel habe ich mündliche Einwürfe mehrerer geehrten Collegen in Berlin erfahren. Die Schwefelsäure wäre so wohlfeil, und die Destillation ginge so leicht mit 2 Atomen Schwefelsäure von Statten. Mag auch die Schwefelsäure noch so wohlfeil sein, so ist doch kein Grund vorhanden, sie wegzuwerfen, und eine grössere Menge derselben anzuwenden, als gerade nothwendig ist. Zudem wird das Destillat bei der grossen Menge Schwefelsäure viel leichter mit schwefliger Säure verunreinigt, und der Rückstand in der Retorte ganz unbrauchbar, da man ihn wegen des grossen Ueberschusses an Säure nicht mit kohlensaurem Natron sättigen kann, um ihn als Glaubersalz zu verwerthen. — Ich kann den Collegen in Berlin meine Hochachtung nicht besser bezeugen, als wenn ich ihre Einwürfe einer praktischen Untersuchung unterziehe.

Ich habe demnach von Neuem die folgenden Versuche unternommen.

24 Unzen *Natrum aceticum cryst.*, 10 Unzen *Acid. sulphur. crudum*, 6 Unzen Wasser wurden in einer Retorte der Destillation unterworfen. Diese ging ohne Stossen und Spritzen sehr gutwillig vor sich.

Das erste Destillat wog 19½ Unzen und hatte das specif. Gewicht 1,058, die zweite Portion wog 7 Unzen 1½ Drachm. und hatte das Gewicht 1,056. Beide Producte waren also stärker als der Essig der Pharmacopoe. Der Rückstand reagirte stark sauer und erhielt keine Spur Essigsäure, indem er, mit Weingeist und Schwefelsäure erhitzt, nicht den Geruch von Essigäther erzeugte. Da die Producte noch zu stark waren gegen das von der Pharmacopoe vorgeschriebene

specif. Gewicht, so wurde bei einem neuen Versuche die Menge des Wassers vermehrt.

24 Unzen rohes *Natrum aceticum cryst.*, 10 Unzen *Acid. sulphur. crudum* und 8 Unzen Wasser wurden destillirt. Erste Portion 18 Unzen von 1,054, zweite Portion 9 Unzen 1 Drachme von 1,0407. Hier waren beide Producte ebenfalls stärker als die Pharmacopoe verlangt. Das berechnete specif. Gewicht nach der Mengung beträgt 1,0496 und zeigte sich auch genau so in der Wägung. Diese 27 Unzen Product stehen also ganz nahe an 1,05. Nach dem Verdünnungsgesetz mussten zu dieser Menge noch 6½ Unze Wasser hinzugefügt werden, um das specif. Gewicht von 1,04 herauszubringen. Es wurden 6 Unzen Wasser hinzugefügt und das Gemenge wog nach der Vermischung 1,0405, war also reichlich stark genug. Aus 24 Unzen *Natrum acet.* sind demnach 33 Unzen *Acet. concentratum* erhalten worden; es wären also von 36 Unzen *Natrum acet.* 49½ Unzen *Acet. concentr.* erhalten worden; während nach der Vorschrift der Pharmacopoe nur 42 Unzen erhalten wurden.

Der Rückstand in der Retorte erforderte noch 7½ Unzen *Natrum carbon. cryst.* zur Sättigung. Diese Versuche deuteten den Weg an, auf dem man noch günstigere Resultate erzielen konnte. Da das rohe essigsaure Natron auch nicht ganz rein ist, so waltet deswegen die Schwefelsäure noch zu stark vor, weil diese absichtlich etwas zu hoch genommen worden war. Es wurde deshalb noch der folgende Versuch angestellt:

24 Unzen *Natrum acetic. cryst.*,
9 Unzen *Acid. sulphur. crudum* und
8 Unzen Wasser wurden destillirt.

Die Destillation ging sehr gutartig und wurde bis zur Trockenheit fortgesetzt. Das Destillat war ganz rein schmeckend und riechend und vollständig farblos.

Es wurden erhalten 17 Unzen 7 Drachmen von 1,050
und 7 Unzen 6 Drachmen von 1,0396.

Das arithmetische Mittel beider specifischer Gewichte mit Bezug auf die Mengen ist 1,047, wie auch der Versuch nachwies. Es war also auch noch diese Essigsäure stärker als die vorgeschriebene.

Zur Sättigung des aufgelösten Salzrestes in der Retorte wurden 4½ Unze *Natrum carbon. cryst.* erfordert.

Ein fernerer Versuch, wobei 24 Unzen *Natrum aceticum cryst.*, 9 Unzen *Acid. sulph. crud.* und 10 Unzen Wasser genommen wurden, welche aber 36 Stunden vor der Destillation gemischt standen, zeigte die Erscheinung eines heftigen Stossens, so dass die Destillation nicht zu Ende geführt werden konnte. Es hatte sich durch das Kochen ein feinkörniges Salz ausgeschieden und an den Boden gesetzt, welches, wie ein dichtes Pulver, durch die Dampfblasen in die Höhe geworfen wurde, und augenblicklich wieder zu Boden fiel. Dieses Salz war wasserleeres Glaubersalz. Ein Theil desselben wurde zwischen Filtrirpapier gepresst und etwas an der Luft abtrocknen gelassen. 1,17 Grm. desselben hinterliessen nach dem Glühen 1,13 wasserleeres Salz. Der Wassergehalt betrug also nur 3,4 Procent und war offenbar nur zufällig oder hygroscopisch, indem keine der bekannten Verbindungen des Glaubersalzes mit Wasser damit im entferntesten verglichen werden kann.

Man ersieht aus diesem Versuche, dass man die Destillation nach der Mischung der Stoffe sogleich vornehmen muss. Die Zersetzung des Salzes und Destillation geht alsdann gleichzeitig vor sich, während bei lange vorhergegangener Mischung die Zersetzung bereits stattgefunden hat, und die gesättigte Glaubersalzlösung beim Erhitzen augenblicklich das wasserleere Salz absetzt.

Nachdem dieser Versuch gezeigt hatte, dass die Vermehrung des Wassergehaltes beim Gemenge die Destillation durch stossweises Kochen erschwere, wurde der entgegengesetzte Weg eingeschlagen und dadurch unerwartet das einfachste Verhältniss gefunden, welches bei der geringsten Mühe und dem sichersten Gange der Operation das reichlichste und reinste Product liefert. 10 Unzen krystallisirtes essigsaures Natron wurden mit 4 Unzen Schwefelsäurehydrat übergossen und das Gemenge der Destillation unterworfen. Indem das Salz in seinem Krystallwasser schmolz, wurde die Masse ganz mit Flüssigkeit durchdrungen und die Destillation ging mit einer auffallenden Leichtigkeit über. Es wurde bis zur Trockne destillirt. Das wasserleere Glaubersalz lag wie ein leichter Schwamm in der Retorte war vollkommen weiss. Das Destillat war von sehr reinem Geruche, absolut frei von schwefeliger Säure, und einem specif. Gewicht von 1,062. Es wog 8 Unzen 6 Scrupel. Durch einen Titrirversuch wurde sein Gehalt an wasserleerer Essigsäure zu 44,85 Procent bestimmt. Um sie auf 25 Procent zu verdünnen, müssen noch 5 Unzen Wasser zugesetzt werden, wo alsdann die ganze Ausbeute 13 Unzen beträgt.

Um zu sehen, ob bei dem kleinen Verhältnisse von Schwefelsäure auch eine vollständige Zersetzung stattgefunden habe, wurde dem Salzrest in der Retorte 2 Unzen Schwefelsäurehydrat und 4 Unzen Wasser zugesetzt. Es löste sich alles und schmolz beim Destilliren zum Trocknen zu doppelt schwefelsaurem Natron zusammen. Als Destillat waren 7 Drachmen Flüssigkeit übergegangen von 1,007 specif. Gewicht und einem Gehalte an wasserleerer Essigsäure von 3,67 Procent. Es steht also gegen alle Einwürfe fest, dass durch 1 At. Schwefelsäure vollständig und mit der grössten Leichtigkeit das essigsaure Natron zersetzt wird. Da nun auch zugleich diese Operation am leichtesten geht und das reinste Product liefert, so fasse ich alles Gesagte in dem praktischen Resultate zusammen, dass zur Destillation von *Acetum concentratum* am besten auf 10 Theile krystallisirtes essigsaures Natron 4 Theile Schwefelsäurehydrat ohne Wasserzusatz angewendet werden.

Von anderen Methoden, die concentrirte Essigsäure darzustellen, mögen noch folgende erwähnt werden. Insbesondere aus dem Gesichtspunkte der Oeconomie und um die Verunreinigung mit Salzsäure zu vermeiden, hat man sich vielfach des essigsauren Bleioxyds oder des Bleizuckers bedient. Darauf bezügliche Vorschriften sind in vielen Pharmacopoeen und Lehrbüchern der Pharmacie und Chemie enthalten. Der Bleizucker kann aber jetzt, wo der Handel andere essigsaure Salze wohlfeil liefert, füglich nicht mehr angewendet werden. Obgleich derselbe sehr wohlfeil ist, so ist es die daraus bereitete Essigsäure doch nicht.

Erstlich ist das Atomgewicht des Bleioxyds sehr gross und demnach relativ weniger Essigsäure in diesem Salze enthalten. Im Bleizucker verhält sich die wasserleere Essigsäure zum Gewicht des ganzen Salzes wie 1 : 3,72, im krystallisirten essigsauren Natron wie 1 : 2,67, d. h. in 372 Bleizucker ist ebenso viel Essigsäure, wie in 267 des essigsauren Natrons enthalten. Den relativen Werth eines chemischen Stoffes, in Bezug auf den Preis, findet man, wenn man das Atomgewicht mit dem Preise multiplicirt. Je grösser das Atomgewicht, desto mehr muss man von diesem Körper anwenden, um einen gleichen Effect zu erreichen, wie mit einem Körper von kleinerem Atomgewichte. Gesetzt, man hätte zwei Oxyde von gleichem Preise per Pfund, das eine Oxyd habe aber ein doppelt so grosses Atomgewicht als das andere, so müsste man von diesem die doppelte Menge anwenden, um dieselbe Menge Säure zu sättigen. Es würde also doppelt so theuer wie das zweite sein, wenn auch der Pfundpreis bei beiden gleich wäre. Dies ist nun auch in unserm Falle zu berücksichtigen, und es wurde dadurch das Missverhältniss des Bleizuckers etwas ausgeglichen, da das

essigsaure Natron etwas theurer war, als es im Verhältnisse mehr Essigsäure enthielt. Nehmen wir an, das Pfund reines essigsaures Natron koste 9 Sgr., was vor wenigen Jahren noch stattfand, das Pfund Bleizucker aber $4\frac{1}{2}$ Sgr., so dürfte das Atomgewicht des Bleizuckers doppelt so gross als das des essigsauren Natrons sein, um für gleichen Preis gleichviel Essigsäure zu enthalten. Multiplicirt man das Atomgewicht des Bleizuckers mit $4\frac{1}{2}$, das des essigsauren Natrons mit 9, so ist das zusammengesetzte Verhältniss aus Atomgewicht und Preis beim Bleizucker 2, und beim essigsauren Natron 3, woraus man ersieht, dass alsdann die Essigsäure im Bleizucker um $\frac{1}{3}$ wohlfeiler, als im essigsauren Natron enthalten war. Allein dies Verhältniss hat sich bedeutend geändert. Der Zentner rohes essigsaures Natron, sogenanntes Rothsalz, welches zur Darstellung von *Acetum concentratum* rein genug ist, kostet jetzt 12 Thlr. und der Zentner Bleizucker 13 Thlr. Nehmen wir beide zum gleichen Preise an, so ist in dem essigsauren Natron die Essigsäure im Verhältnisse wie 136 zu 190 wohlfeiler enthalten, und auf 6 Thlr. 10 Sgr., die man für Bleizucker ausgiebt, erspart man von vorn herein 1 Thlr. 24 Sgr. wenn man das Natronsalz kauft. Noch mehr wird dies Verhältniss zu Gunsten des essigsauren Natrons geändert, wenn man die Umstände in Betrachtung zieht, welche die Trennung der Essigsäure aus beiden Salzen begleiten. Das essigsaure Blei giebt mit der Schwefelsäure einen unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd, der sich fest auf den Boden der Retorte ansetzt und das Durchdringen der Wärme hindert. Die Destillation dauert hierdurch viel länger und es wird mehr Brennmaterial verbraucht. Der Kuchen von schwefelsaurem Bleioxyd schliesst noch unveränderten Bleizucker ein, und es findet am Boden der Retorte bei vollständiger Austreibung der Flüssigkeit immer eine Art trockner Destillation statt, wodurch das Destillat brenzlich wird und schweflige Säure enthält. Der Kuchen brennt immer an, und ist unten meistens schwarz, was offenbar nur von zerstörter Essigsäure herrühren kann. Die Destillate aus Bleizucker müssen immer rectificirt werden, da sie unvermeidlich schweflige Säure, brenzliche Stoffe und Blei enthalten. Das erste Destillat ist immer milchig trüb. Die Kosten und Verluste der Rectification kommen noch hinzu, und endlich auch die Möglichkeit einer Verunreinigung mit einem giftigen Metallsalze, die bei Anwendung alkalischer oder erdiger essigsaurer Salze ganz vermieden ist. Das schwefelsaure Bleioxyd haftet so fest an der Retorte, dass es, ohne dieselbe zu zerbrechen, nicht losgelöst werden kann, und da es selbst keinen Werth hat, so bleibt nichts übrig, als die Retorte sammt dem Kuchen zu den Glasscherben zu werfen. Bei Anwendung von essigsaurem Natron kann man nicht nur den Kuchen sehr leicht lösen und die Retorte erhalten, sondern auch die Lösung zu einem, wenn gleich wohlfeilen, doch nutzbaren Salze verarbeiten. Um das Loslösen des Rückstandes in der Retorte möglich zu machen, hat schon sehr frühe Buchholz die Idee gehabt, dem Bleizucker eine gewisse Menge Glaubersalz zuzusetzen, welche durch Zwischenlagerung das Loslösen der einzelnen Theilchen des schwefelsauren Bleioxyds möglich machen soll. Das Glaubersalz ist fast niemals frei von Kochsalz und bringt unvermeidlich Salzsäure in die Essigsäure. Ausserdem entspricht es aber selbst dem Zwecke, den man zunächst im Auge hatte, nicht ganz, indem sich die Bleivitriolkuchen dennoch festbrennen. Dies ist daraus abzuleiten, dass, wenn das Glaubersalz mit dem Bleizucker und dem Wasser in der Retorte vermischt werden, nothwendig essigsaures Natron und Bleivitriol entstehen müssen, von denen sich das letztere Salz, als das specifisch schwerere, fest auf den Boden setzt, während der übrige Rest von Bleizucker und essigsaurem Natron darüber schwimmen. Erst durch den Zusatz von Schwefelsäure entsteht wieder Glaubersalz, welches sich vorzugsweise in der Lösung befindet und gar nicht mehr oder nur unvollkommen

mit dem Bodensatze von schwefelsaurem Bleioxyd vermengt. Man bemerkt deshalb auch bei dieser Methode immer ein Festbrennen des Kuchens.

Nach allem diesen sollte man es kaum für möglich halten, dass noch immer Apotheker sich nicht vom Bleizucker-Schlendrian trennen wollen, und denselben gelegentlich in pharmaceutischen Zeitschriften wieder empfehlen*), ohne im Stande zu sein, irgend einen der oben angeführten Gründe zu widerlegen. In den meisten Lehrbüchern der Pharmacie wird die Bleizuckermethode neben den anderen als gleichberechtigt beschrieben; ich habe sie zuerst in der ersten Auflage dieses Werkes geradezu verurtheilt. Wenn es nicht absichtlicher Widerspruch gegen meine Darstellungen ist, die bei der pharmaceutischen Assecuranzgesellschaft keine Gnade finden, so ist es doch handwerksmässige Bornirtheit, die an Recepten klebt, und Unfähigkeit eine selbstständige richtige Beobachtung zu machen. Für diese Menschen gehen denn auch die Beobachtungen Anderer verloren, so wie denn an der eben angeführten Stelle in einer Anmerkung die wohlthätige Wirkung eines Zusatzes von Glaubersalz zum Bleizucker erklärt wird, obgleich derselbe aus den eben angeführten Gründen keinen Dienst leisten kann und erfahrungsmässig auch nicht leistet. Wie kann aber Jemand, der nach Recepten arbeitet, sehen, ob ein Bleivitriolkuchen angebrannt ist oder nicht.

Von bekannten Vorschriften, welche Bleizucker zur Destillation anwenden, wollen wir nur einige anführen. Buchholz schrieb vor, 96 Unzen krystallisirten Bleizucker genau mit 12 Unzen Glaubersalz und 3 Unzen Braunstein zu mengen. Der letzte Zusatz ist sehr unzweckmässig, weil dadurch ein Theil der Essigsäure zerstört wird, ohne dass man die Rectification vermeidet, worauf er doch eigentlich berechnet ist. Zu diesem Gemenge werden 28 Unzen concentrirter Schwefelsäure gesetzt, welche vorher mit 34 Unzen Wasser verdünnt sind. Mit 4 Unzen destillirten Wassers wird noch der Hals der Retorte nachgespült. Die Destillation geschieht bis zur Trockne. Es werden 90 Unzen concentrirten Essigs von 1,045 specif. Gewichte erhalten. Buchholz versichert, dass dieser Essig bei der ersten Destillation ganz rein erhalten werde, was mit meinen Erfahrungen nicht übereinstimmt. Es ist deshalb zweckmässiger, den Zusatz von Braunstein bei der ersten Destillation ganz wegzulassen und das Destillat unter allen Umständen einer Rectification zu unterwerfen. Zu diesem Zwecke digerirt man das erste Destillat mit feingepulvertem Braunstein einige Tage lang, giesst klar in die Retorte ab, und destillirt bis fast zur Trockne. Ein kleiner Zusatz von essigsaurem Natron vor der Rectification ist nützlich, weil er kleine Spuren von Schwefelsäure aufnehmen kann. Die Gegenwart eines pulverförmigen Körpers in einem Destillate ist immer sehr misslich, da sie ein Aufstossen unvermeidlich macht, wobei oft Theile in den Hals hinübergeschleudert werden, die den Zweck der Rectification ganz aufheben.

Die badische Pharmacopoe von 1841 schreibt nach der *Pharmacopoea universalis* vor: Bleizucker 48 Unzen, Schwefelsäure $13\frac{1}{2}$ Unzen, Wasser 24 Unzen. Sie empfiehlt, das Gemenge 24 Stunden vor der Destillation digeriren zu lassen, was sehr zweckmässig ist, indem die verdünnte Schwefelsäure sich allmälig durcharbeitet und die ganze Zersetzung bereits vor der Destillation stattgefunden hat. Am vollständigsten würde dies stattfinden, wenn man den Bleizucker zuerst in dem beizumengenden Wasser mit Hülfe der Wärme auflösen könnte und nun erst die Schwefelsäure zusetzte. Hierbei muss jedoch zu viel Wasser zugesetzt werden, um einen concentrirten Essig zu erhalten.

Eine ältere, heute ganz verlassene Methode besteht darin, das krystallisirte essigsaure Kupferoxyd für sich, ohne allen Zusatz, zu destilliren. Dieses Ver-

*) Gelegentlich einmal wieder im Archiv d. Pharm. 70, 86.

fahren ist unstreitig zugleich das schlechteste und kostspieligste von allen. Wir werden es bei dem Radicalessig genauer betrachten.

Die Bereitung des concentrirten Essigs im Grossen geschieht fast immer aus dem Holzessig, der durch trockne Destillation erhalten wird, oder, wenn die Kartoffeln wohlfeil sind, aus einem möglichst starken, durch die Schnellessigbereitung dargestellten Essig, der durch Säuerung von Kartoffelbranntwein erhalten wird. In jedem Falle müssen eine Menge fremder Stoffe, und besonders Wasser, entfernt werden. Dies geschieht dadurch, dass man die flüchtige Essigsäure an eine Base bindet, wodurch sie ihre Flüchtigkeit verliert und gegen die Wirkung einer ziemlich hohen Temperatur geschützt ist. Als Basen werden hier nur zwei angewendet, nämlich Kalkerde und kohlensaures Natron.

Die Kalkerde wird in Gestalt von Kreide oder von Kalkmilch zugesetzt, am besten in letzter Form, da hier kein Aufbrausen stattfindet, und viele harzige Stoffe von dem überschüssigen Kalke, der absichtlich zugesetzt wird, gebunden und zurückgehalten werden. Die Masse lässt man durch Leinwand durchlaufen, und in flachen eisernen Pfannen zur Trockne verdampfen. Sie trocknet zu einer braunen klumprigen Masse ein, die bei verstärktem Feuer noch einmal zähe wird und stark empyreumatisch riechende Dämpfe ausstösst. Nun wird eine vorsichtige und lange dauernde Röstung dieser Masse vorgenommen, um die harzigen, empyreumatischen, indifferenten Stoffe theils zu verflüchtigen, theils zu zerstören. Diese Operation ist nicht leicht und fordert viele Uebung und Erfahrung. Die zähe, dem Agitakel anhaftende Masse fängt leicht vom Boden aus Feuer, und würde durch die ganze Masse verglimmen, wenn man nicht durch Abkühlen des Bodens und starkes Rühren die glimmenden Stellen wieder löschte. Diese Operation eignet sich nicht für das pharmaceutische Laboratorium. Wird die geröstete Masse sogleich mit Schwefelsäure destillirt, so erhält man eine noch stark brenzlich riechende Essigsäure. Häufig wird auch das essigsaure Natron durch Zersetzung des rohen, gerösteten, essigsauren Kalkes mit schwefelsaurem Natron dargestellt. Dabei bildet sich ein Doppelsalz aus Gyps und Glaubersalz, und von letzterem Körper geht eine nicht unansehnliche Menge dadurch verloren. Aus diesem Grunde und wegen des immer niedriger gewordenen Preises der rohen Soda wird am zweckmässigsten der rohe Essig, gleichgültig ob von Holz oder Branntwein, geradezu mit roher Soda gesättigt und diese auf einem flachen und weitem Heerde von Gusseisen unter beständigem Rühren einer Röstung, unterworfen, ohne sie zum Schmelzen zu bringen, bis alle brenzliche Stoffe zerstört sind. Dies geröstete essigsaure Natron wird mit Wasser gelöst, colirt und zu rohem essigsauren Natron krystallisirt, und aus diesem durch Destillation mit Schwefelsäure die reine Essigsäure gewonnen. Was die Soda hier mehr kostet, als das sonst angewendete Glaubersalz, wird dadurch wiedergewonnen, dass man weniger Soda als Glaubersalz gebraucht, da von dem letzteren viel verloren geht, und dass man keine verdünnten Waschflüssigkeiten erhält, deren Einkochen viel Brennmaterial erfordert.

Destillirt man den essigsauren Kalk mit Schwefelsäure, so erspart man zwar die Sättigung mit kohlensaurem Natron oder die Zersetzung mit Glaubersalz; dagegen verliert man die Schwefelsäure ganz, indem ein ganz werthloser Körper, Gyps, erzeugt wird, während bei Anwendung von Schwefelsäure aus dem Rückstande Glaubersalz gewonnen werden kann. Diese Operationen müssen jedoch der chemischen Fabrikation überlassen werden, indem dieselbe dem Pharmaceuten als Material entweder ein reines, essigsaures Natron zur Bereitung des concentrirten Essigs, oder eine wohlfeile, von Empyreuma ziemlich befreite Holzessigsäure zur Darstellung des essigsauren Natrons liefern muss.

Die Theorie bei der Destillation des concentrirten Essigs ist in allen

Fällen sehr einfach. Die Schwefelsäure ist eine stärkere und weniger flüchtige Säure als die Essigsäure. Sie bemächtigt sich der Base des essigsauren Salzes, bildet damit ein schwefelsaures Salz, und die in Freiheit gesetzte Essigsäure destillirt mit den Wasserdämpfen über. Um die Essigsäure vollständig auszutreiben, ist in allen Fällen nur ein Atom Schwefelsäure auf ein Atom des essigsauren Salzes nothwendig. Man nimmt jedoch absichtlich einen kleinen Ueberschuss, weil die käufliche Schwefelsäure meistens etwas mehr Wasser enthält, als das einfache Hydrat enthalten soll. Wenn aus der Schwefelsäure ein wasserleeres Salz entstehen kann, so destillirt auch das Wasser der Schwefelsäure mit jenem des krystallisirten Salzes und der Essigsäure über. Entsteht aber ein doppelt schwefelsaures Salz, so hält dies bei der Temperatur, die hier in Anwendung kommt, immer einen Theil Wasser zurück. Die freie Schwefelsäure kann aber auch zerstörend auf einen Theil der Essigsäure wirken, indem sie ein Atom Sauerstoff an dasselbe abgiebt und dadurch in schweflige Säure übergeht, die überdestillirt und das Destillat verunreinigt. Die schweflige Säure wird aus dem Destillate durch Digestion mit solchen Körpern, welche Sauerstoff darin abgeben und sie wieder in Schwefelsäure verwandeln können, entfernt. Solche Körper sind das Manganhyperoxyd oder der Braunstein, und das Bleihyperoxyd, wohl auch das *Chamaeleon minerale* oder das mangansaure Kali. Gewöhnlich wird der Braunstein angewendet. Er verwandelt die schweflige Säure in Unterschwefelsäure, welche 2 Atom Schwefel und 5 Atom Sauerstoff enthält. Beim Erhitzen zersetzt sie sich aber durch ungleiche Vertheilung ihrer Bestandtheile in schweflige Säure und Schwefelsäure. Die schweflige Säure wirkt auf eine neue Menge Braunstein in derselben Art ein, bis zuletzt die ganze Menge der schwefligen Säure in Schwefelsäure verwandelt ist. Um dieselbe ausser Wirkung zu setzen, fügt man bei der Rectification eine kleine Menge essigsaures Natron zu. Alle diese Operationen sind bei der Anwendung des essigsauren Natrons nach Anleitung der Pharmacopoe oder mit Beibehaltung der in diesem Artikel gegebenen veränderten Verhältnisse ganz überflüssig.

Die Eigenschaften des concentrirten Essigs sind folgende: es ist eine farblose, klare, stark nach Essigsäure riechende Flüssigkeit von dem bestimmten specifischen Gewichte, vollkommen flüchtig, ohne Hinterlassung eines festen Rückstandes. Der Geruch darf keine Spur von Empyreuma oder schwefliger Säure zeigen.

Die Prüfung auf mögliche Verunreinigungen und die richtigen Eigenschaften können in der folgenden Art vorgenommen werden.

Schwefelsäure wird entdeckt, wenn man zu einer mit gleichem Volum Wasser verdünnten Portion der Säure einige Tropfen einer Lösung von essigsaurem oder salzsaurem Baryt setzt. Ein weisser Niederschlag, oder eine Trübung, die oft erst nach einigen Minuten eintritt, zeigt Schwefelsäure an.

Schweflige Säure erkennt man bei verdünnter Säure am Geruche. Bei concentrirter Säure ist der stechende Geruch der Essigsäure selbst so stark, dass er leicht mit schwefliger Säure verwechselt werden kann. In diesem Falle muss man zu einer Prüfung seine Zuflucht nehmen. Vermengt man gleiche Volume der Säure und eines starken Schwefelwasserstoffwassers mit einander, und erwärmt das Gemenge in einem verstopften Arzneigläschen, so zeigt eine weisse milchige Trübung schweflige Säure an.

Feuerbeständige Bestandtheile entdeckt man, wenn man eine kleine Menge der Säure in einem blanken Silberlöffel oder auf einem Platinbleche über der Spirituslampe verdunstet. Weisse, matte Ringe, die zurückbleiben, zeigen solche Stoffe an.

Blei- oder Kupfergehalt wird durch Schwefelwasserstoffwasser oder -Gas

entdeckt. In beiden Fällen entsteht eine bräunliche Färbung, bei grösserm Gehalte ein schwarzer Niederschlag.

Bleigehalt wird dargethan, wenn man einige Gran Glaubersalz zusetzt, die Säure in einem offenen Gefässe wegkocht und nun erkalten lässt. Ein weisser Niederschlag zeigt Blei an.

Kupfer findet man durch Uebersättigung mit Ammoniak, wodurch eine blaue Färbung ohne Niederschlag entsteht. Gewöhnlich weiss man aus der Bereitung selbst, welches Metall vorhanden sein kann.

Brenzlicher oder empyreumatischer Geruch wird am besten nach der Sättigung mit kohlensaurem Natron und gelinder Erwärmung wahrgenommen. In starker Säure kann er leicht ganz verkannt oder übersehen werden.

Salzsäuregehalt wird durch Zusatz einiger Tropfen salpetersauren Silberoxyds erkannt. Es entsteht in diesem Falle eine milchige Trübung, oder nach Schütteln und Erwärmung ein käsiger Niederschlag, der in zugesetzter Salpetersäure unlöslich ist.

Die Prüfung auf die richtige Stärke kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden. Bei ermittelter Reinheit des Präparats durch die vorhergegangenen Reactionen ist das richtige specifische Gewicht schon allein hinreichend, und allein auch praktisch erreichbar. Man muss jedoch bemerken, dass das specifische Gewicht bei der Essigsäure sehr kleine Unterschiede bei ziemlich grossen Abweichungen im Gehalte zeigt, und ist deshalb hier besonders Genauigkeit anzuwenden. Die Flüssigkeit muss genau die richtige Temperatur von 14° R. haben, und die Prüfung an einem von dieser Temperatur nicht sehr verschieden warmen Orte vorgenommen werden, weil sich ohne diese Vorsicht während der Prüfung oder der Verdünnungen die Temperatur ändern würde. Die Mittel zur Bestimmung des specifischen Gewichts sollen so genau als möglich sein.

Die Pharmacopoe giebt nun noch zwei verschiedene Verhältnisse an, um die Stärke des concentrirten Essigs genau festzusetzen. Erstlich sagt sie, dass eine Unze des Präparats genau 3 Drachmen reines kohlensaures Kali sättigen müsse, und zweitens, dass dieser Essig 25 Procent wasserleere Essigsäure enthalte. Was den ersten Punkt betrifft, nämlich die Sättigung von reinem kohlensauren Kali, so gewährt diese Angabe keine Bestimmtheit, da das reine kohlensaure Kali mit sehr ungleichen Mengen Wasser versehen sein kann. Das officinelle *Sal Tartari* wird durch Eindampfen bis zur staubigen Trockne in einem porcellanen, silbernen oder eisernen Gefässe erhalten. Wenn es vollkommen staubig trocken ist, enthält es noch 10 bis 12 Procent Wasser. Zwischen diesem Gehalte, von 88 bis 95 Procent des reinen, wasserleeren Salzes, werden die Präparate in den verschiedenen Officinen schwanken, und diese Unsicherheit wird sich natürlich auch auf die Bestimmung der Stärke der Essigsäure übertragen. Ein *Kali carbonicum e Tartaro*, was eben nicht mehr staubig trokken war, aber doch noch sehr gut in der Receptur mitgehen konnte, so wie es in den Standgefässen nach längerer Aufbewahrung wird, verlor, im Platintiegel geglüht, 17,88 Procent Wasser. Man sieht daraus, dass sich dieses Salz gar nicht zur Basis einer Säurebestimmung eignet. Die einfache Folge davon ist, dass man mit den Angaben der Pharmacopoe in einen unlösbaren Widerspruch geräth, indem eine Unze einer Säure, welche das richtige specifische Gewicht von 1,04 hat, statt 3 Drachmen, auch 3½ und 4 Drachmen eines kohlensauren Kalis sättigen kann. Dieses Salz soll zwar *siccum* sein, allein *siccum* im pharmaceutischen Sinne bedeutet nicht *anhydrum*, sondern nur äussere, für das Auge und das Gefühl erkennbare Trockenheit, und man ist nicht berechtigt, dafür frisch geglühtes kohlensaures Kali anzuwenden. Wäre dies eine nothwendige Bedingung, so könnte man diese Bestimmungsart gerade als unpraktisch ver-

werfen, indem man im Allgemeinen keine dazu nöthigen Apparate bei Pharmaceuten voraussetzen darf. Hat man auch das Salz in dieser Trockenheit dargestellt, so lässt es sich dennoch nicht in diesem Zustande abwägen, sondern es wird unbestimmte Mengen von Wasser anziehen und durch Aufbewahrung im Gewichte und Feuchtigkeitszustande zunehmen. Ich schlage deshalb unter allen Umständen statt des trocknen kohlensauren Kalis das krystallisirte kohlensaure Natron vor, welches in genügender Reinheit im Handel zu haben ist, und sich, gut aufbewahrt, lange im selben Zustande der Wässerung behauptet. Um dies zu prüfen, nahm ich das in meiner Officine im Standgefässe vorräthige Salz und entwässerte eine kleine Menge im Platintiegel durch allmäliges Erhitzen bis zum Glühen. 3,8145 Gramm verloren 2,4235 Gramm Wasser oder 63,48 Procent. Nach den Tafeln sollte es aber 62,88 Procent verlieren, so dass die ganze Differenz noch unter 1 Procent des Wassergehaltes steht. Vergleichen wir damit die Schwankungen im Gehalte des kohlensauren Kalis, die nahe bis 18 Procent gehen, so ist keine Frage, dass es an der Zeit gewesen wäre, an die Stelle des kohlensauren Kalis das krystallisirte kohlensaure Natron zu setzen. Die Zahlenverhältnisse würden sich alsdann in folgender Art gestellt haben: Ein Atom kohlensaures Kali wiegt 69,2; ein Atom zehnfach gewässertes kohlensaures Natron 143,2. Das Aequivalent von 60 Gran oder 1 Dr. kohlensaures Kali ist 124 Gran krystallisirtes kohlensaures Natron. Bedenken wir aber, dass das kohlensaure Kali immer Wasser enthält, was nicht im Atomgewichte mitgerechnet ist, das kohlensaure Natron aber nicht, so könnte man die 4 Gran kohlensaures Natron von den 124 geradezu streichen, und für 1 Dr. kohlensaures Kali 2 Dr. krystallisirtes kohlensaures Natron setzen. Nimmt man aber an, das kohlensaure Kali enthalte in 60 Gran 2 Gran oder $3\frac{1}{3}$ Procent Wasser, was selbst bei sehr gut getrocknetem Salze möglich ist, so trifft das angenommene Zahlenverhältniss haarscharf zu. Bei der Abfassung der neuen Pharmacopoe, wo es sich *de lege ferenda* handelte, hätte man dieses unbedingt annehmen können und wegen der grösseren Bestimmtheit annehmen sollen. Man hätte eine feste Basis erlangt, ohne im Bestehenden etwas Wesentliches zu ändern, was bei Abfassung neuer Pharmacopoeen von grösstem Werthe ist.

Um nun diese Angaben richtig anzuwenden und zu gebrauchen, mache man sich eine Auflösung von bestimmtem Gehalte an krystallisirtem kohlensauren Natron, etwa 4 Gran auf die Drachme Flüssigkeit. Man wäge genau 1 Unze kryst. kohlensaures Natron ab, löse es in 6 bis 8 Unzen heissen Wassers auf und füge durch Tarirung so viel Wasser hinzu, bis das Gewicht des Ganzen 15 Unzen beträgt. 15 Unzen sind 120 Drachmen, diese enthalten 480 Gran Salz, also die Drachme 4 Gran kohlensaures Natron oder 2 Gran kohlensaures Kali.

Nun wäge man von dem Essig genau eine halbe Unze ab, bringe sie in ein weisses Glas, was 10 bis 12 Unzen fasst, füge ein kleine Menge Lackmustinctur hinzu und setze allmälig von der Probeflüssigkeit unter Umschütteln der Flasche hinzu. Wenn der Essig genau die richtige Stärke hätte, so würde $\frac{1}{2}$ Unze genau 3 Drachmen kohlensaures Natron, oder die entsprechende Menge der Probeflüssigkeit, nämlich 45 Drachmen, zur Sättigung erfordern. Sobald man 30 bis 35 Drachmen der Probeflüssigkeit zugesetzt hat, erwärme man den Inhalt der Mischflasche, um das Entweichen der Kohlensäure zu befördern. Nun füge man allmälig immer mehr von der Probeflüssigkeit zu, bis endlich die rothe Farbe der mit Lackmustinctur gefärbten Säure in blau übergegangen ist. Dieser Uebergang ist leider nicht plötzlich, sondern nur allmälig durch zwiebelroth in violet und blau. Hierin liegt auch der grösste Einwurf, den man gegen die Methode machen kann, dass sie zu subjectiv ist und von der

Beurtheilung abhängt. Unterdessen genügt sie zu pharmaceutischen Zwecken, bei denen kein rein wissenschaftliches Interesse obwaltet. Gegen Ende der Sättigung muss man mit dem Zusatze der Natronflüssigkeit vorsichtig sein. Sobald die Herstellung der blauen Farbe erreicht ist, wägt man die Menge der verbrauchten Probeflüssigkeit und rechnet für jede Drachme derselben zwei Gran kohlensaures Kali und vier Gran kohlensaures Natron. Man erkennt aus der Vergleichung der verbrauchten Menge mit der in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Menge, ob die Säure stark genug ist, oder nicht. Mit gleichem Vortheil kann man eine andere Stärke der Probeflüssigkeit anwenden. Man wäge 5 Drachmen reines kryst. kohlensaures Natron ab, löse es in destillirtem Wasser und ergänze das Gewicht der Lösung bis auf 12½ Unzen. Diese sind 6000 Gran oder 100 Drachmen oder 300 Scrupel. 5 Drachmen sind aber 300 Gran. Es enthält also jeder Scrupel der Probeflüssigkeit 1 Gran kohlensaures Natron, und man hat für jeden Scrupel der verbrauchten Flüssigkeit 1 Gran kohlensaures Natron zu berechnen, würde also für ½ Unze *Acet. concentratum* 180 Scrupel oder 60 Drachmen Probeflüssigkeit verbrauchen müssen.

Bekanntlich hat man in der neueren Zeit die Kunst, durch Messen genau und rasch Analysen zu machen, zu hoher Vollendung gebracht. Ich kann jedoch im Allgemeinen weder diese Fertigkeit noch die nöthigen Apparate bei den Pharmaceuten voraussetzen. Ich werde deshalb in diesem Werke das gewöhnliche Wägen beibehalten, und das Titrirverfahren, so wie seine Anwendung auf Pharmacie, einer besondern Behandlung vorbehalten.

Ausser der obigen Bestimmung über die Sättigungsfähigkeit hat die Pharmacopoe noch eine fernere Angabe, dass diese Säure, von der bereits beschriebenen Eigenschaft des specifischen Gewichtes, 25 Procent wasserfreier Essigsäure enthalte. Diese Angabe gehört eigentlich nicht in eine Pharmacopoe, denn sie belehrt, aber sie befiehlt nicht.

Zudem sind so vielfache Angaben gefährlich, indem man nun leicht die einzelnen Bestimmungen gegen einander halten kann. Gehen wir z. B. davon aus, das zur Sättigung anzuwendende kohlensaure Kali wäre ganz wasserleer, so verbinden sich 180 Gran (3 Drachmen) kohlensaures Kali mit 133,63 wasserleerer Essigsäure. Diese 133,63 Gran sollen aber in einer Unze oder 480 Gran enthalten sein. Die wasserleere Säure betrüge darnach 27,8 Procent und nicht 25 Procent, wie die Pharmacopoe vorschreibt. Es ist also klar, dass das *Kali carbonicum siccum* Wasser enthalten müsse. Drehen wir nun die Frage um und fragen, wie viel Wasser enthält ein kohlensaures Kali, von dem 3 Drachmen eine Unze einer 25procentischen Essigsäure enthalten, so haben wir zuerst: Eine Unze (= 480 Gran) Säure von 25 Procent Gehalt an wasserleerer Säure enthält 120 Gran dieser Säure. Diese 120 Gran verbinden sich mit 161 Gran wasserleeren kohlensauren Kalis, und diese 161 Gran sind in drei Drachmen oder 180 Gran enthalten. $^{161}/_{180}$ sind aber 89,5 Procent. Wir erfahren hier auf einem Umwege, was die Pharmacopoe unter *Kali carbonicum siccum* versteht, nämlich ein Salz von 10½ Procent Wassergehalt. Dieses stimmt mit unserer oben ausgesprochenen Meinung ganz überein, dass *siccum* nicht wasserleer bedeute, und bestärkt uns in der Ansicht, dass man das krystallisirte kohlensaure Natron an die Stelle eines mit 10½ Procent Wasser, das nach Umständen bis auf 20 Procent steigen kann, verunreinigten Salzes setzen solle.

Die Geschichte der Essigsäure reicht ziemlich weit zurück. Die erste Bereitung eines stärkeren und reineren Essigs auf chemischem Wege fällt in's funfzehnte Jahrhundert. Dies geschah meistens durch trockne Destillation des Bleizuckers oder Grünspans, wobei man eine mit Aceton und den Metallen verunreinigte Essigsäure erhielt. Man nannte dies Präparat *Acetum acerrimum*, Grünspanessig, Blei- oder Kupfergeist. Stahl zeigte zuerst im Jahre 1697,

dass man den Essig und die verdünnte Essigsäure durch Frostkälte concentriren könne, empfahl aber später selbst (im Jahre 1723), die concentrirte Essigsäure durch Destillation einer concentrirten Lösung von essigsaurem Kali mit Schwefelsäure zu bereiten. Westendorf änderte diese Methode in der Art, dass er trocknes essigsaures Natron mit concentrirter Schwefelsäure destillirte und dadurch eine ganz concentrirte Essigsäure darstellte, die nachher die Namen Westendorf'scher Essig, Radicalessig, Essigalkohol, Essiggeist erhielt. Die preussische Pharmacopoe von 1799 gründete darauf ihre Vorschrift, die noch in den drei folgenden Auflagen beibehalten wurde. Später empfahlen Dollfuss, Piepenbring und Dörfurt, den concentrirten Essig aus Bleizucker durch Destillation mit Schwefelsäure zu gewinnen, und Buchholz gab 1804 die richtigen Verhältnisse dazu an, und durch seine Empfehlung hat sich diese Methode ausgebreiteten Eingang verschafft. Die fabrikmässige Bereitung der essigsauren Salze aus Holzessig wurde in Frankreich besonders durch Mollerat, in Deutschland durch Stoltze befördert.

*Acetum concentratum**). *Rp. Natri acetici crudi crystallisati Unc. decem; in retortam immissis affunde Acidi sulphurici crudi Unc. quatuor. Fiat destillatio ex balneo arenae usque ad siccum. Acidum obtentum diluatur ad pondus specificum* 1,04.

Acetum crudum. Roher Essig.

Eine klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, welche Essigsäure enthält, und einige andere aus dem Wasser und den zur Bereitung angewendeten Stoffen herrührende Substanzen. Sie wird in eigenen Fabriken aus verschiedenen weinigen Flüssigkeiten oder mit Wasser verdünntem Weingeist durch die saure Gährung bereitet. Der rohe Essig soll so stark sein, dass zwei Unzen desselben hinreichen, eine Drachme trocknes, reines, kohlensaures Kali vollständig zu sättigen; ferner muss er frei von anderen Säuren und Metallen sein.

Der rohe Essig wird auf zwei verschiedene Methoden dargestellt, entweder durch die ältere, weingeistige Flüssigkeiten in halbvollen Gefässen an einem warmen Orte der Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auszusetzen, oder durch die neuere Methode der sogenannten Schnellessigfabrikation, wobei die weingeistige Flüssigkeit unter Bewegung und Herabrinnen über poröse, viele Oberfläche darbietende Körper der Wirkung des Sauerstoffs dargeboten werden.

Die specielle Beschreibung dieser Methoden gehört in die technische Chemie und braucht hier nur im allgemeinen Umrisse gegeben zu werden, da die Essigbereitung nicht im pharmaceutischen Laboratorium vorkommen kann. Der rohe Essig ist unentbehrlich in der Pharmacie und darf in gewissen Fällen, namentlich bei Saturationen, nicht durch verdünnte Essigsäure ersetzt werden, indem diese nach dem Sättigen immer einen unangenehmen Geruch, der von Resten brenzlicher Stoffe herrührt, verbreitet.

---

*) Um den gerechten Anforderungen der Kritik zu entsprechen, will ich bei dieser neuen Auflage nach dem Rathe des Herrn Dr. Herzog (Archiv der Pharm. 50, 92 vorletztes alinea) die von mir veränderten Vorschriften, um sie leicht auffinden zu können, am Ende jedes Artikels besonders in lateinischer Sprache, als wären sie ein Bestandtheil der Pharmacopoe, aufführen.

Die ältere Essigbereitungsmethode aus ordinärem Weine und anderen gegohrnen spirituösen Flüssigkeiten ist sogar in neueren Zeiten wieder häufiger in Anwendung gekommen, wenn es mehr darauf ankam, ein wohlschmeckendes, als ein wohlfeiles, an Essigsäure reiches Product zu erhalten.

Zur Bildung der Essigsäure gehört ausser dem Weingeiste noch die Gegenwart einer stickstoffhaltigen, durch den atmosphärischen Sauerstoff sich oxydirenden Substanz; dieselbe ist ohnehin in allen frischgegohrnen Flüssigkeiten, wie Wein und Bier, enthalten. Dagegen ist sie nicht mehr in sehr alten Weinen und selbst in den jüngeren sehr süssen und geistreichen des Südens, auch nicht mehr in destillirten Flüssigkeiten enthalten. In den letztgenannten Fällen wird die gährungerregende Substanz in Gestalt des frisch ausgepressten Saftes von Pflanzenkörpern, z. B. der Runkelrübe, zugesetzt.

Junge Weine des mittleren Europas, obergähriges Bier werden bei einer erhöhten Temperatur von 25—33° Réaumur unter Zutritt von Luft von selbst in die saure Gährung übergehen. Man wählt dazu niemals werthvollere Weine, die noch als solche gebraucht werden können, sondern nur die geringsten Sorten oder diejenigen, die schon durch zufällige Säuerung nicht mehr als Weine verbraucht oder durch völlige Säuerung als Essig benutzt werden können; sie werden mit etwas Essig vermischt, in halbgefüllten Fässern mit offenem Spunde in einer warmen Kammer, Essigstube, stehen gelassen, bis sie vollständig sauer geworden sind, wozu ¼ bis ½ Jahr gehört. Auch füllt man wohl die Kufen halb mit Weintrestern an und lässt von Zeit zu Zeit Flüssigkeit unten ablaufen, die man oben wieder aufgiesst. Es tritt Luft an die Stelle der abgelaufenen Flüssigkeit, berührt die noch feuchten Trester und bedingt dadurch eine reichlichere Essigbildung. Durch einen Zusatz von fuselfreiem Branntwein giebt man dem Essig eine beliebige Stärke. Diese letzte Modification nähert sich schon bedeutend der Schnellessigfabrikation, bei welcher das regelmässig und beständig geschieht, was hier nur gelegentlich ausgeführt wurde.

Die der Essigbildung günstigen Bedingungen wurden bei der Schnellessigfabrikation auf eine rationelle Weise herbeigeführt und beständig erhalten, wobei die Zeit der vollendeten Essigbildung ausserordentlich abgekürzt wird.

Man wendet als Substanz bei dieser Operation nur verdünnten Weingeist an, weil alle andere gegohrene Flüssigkeiten die Tröpfellöcher zu schnell verstopfen und die Hobelspäne mit einem schleimartigen Ueberzuge bekleiden. 80procentischer Weingeist, der, um ihm den Fuselgeruch zu benehmen, durch ein Holzkohlenfilter gegangen ist, wird mit 4 bis 6 Theilen Wasser verdünnt und demselben anfangs etwas Sauerteig oder Weinessig zugesetzt. Am besten ist es, wenn man die stickstoffhaltige Substanz in Gestalt einer klaren Lösung zusetzen kann, wozu sich der Runkelrübensaft oder die klare Bierwürze am besten eignet.

Der Apparat, dessen man sich zu dieser Arbeit bedient, besteht aus einem hohen cylindrischen Fasse, was unten im Kreise herum, etwa 6 Zoll vom Boden, mit einer Reihe zollgrosser Löcher versehen ist, die man mit einem losen Gewebe verklebt, um das Hineinfliegen der *Musca cellaris* zu verhindern. Das Fass ist oben ganz offen und durch das Gefäss, welches das Gemenge enthält, bedeckt. Das ganze Fass ist mit Holzspänen von Buchenholz gefüllt, die erst reichlich mit Wasser ausgelaugt, dann mit starkem Essig getränkt sind. Diese werden in das Fass mässig fest eingetreten und die zu säuernde Flüssigkeit durch einen durchlöcherten Boden tropfenweise darauf fliessen gelassen, so dass sie mit der Bildung der grössten Oberfläche dem Sauerstoff einen reichlichen Zutritt gewährt. Die Flüssigkeit wird zum ersten Male auf 25° R. erwärmt, worauf sich die Temperatur durch die eingeleitete Oxydation im Inneren des Fasses bis zu 36 und 40° R. erhöht, und bei gutem Gange darauf erhält. Von

besonderer Wichtigkeit ist der Umtand, dass der Zutritt der Luft in einem richtigen Verhältnisse zu der einfliessenden Menge Flüssigkeit stehe. Dieses wird sehr erschwert durch die Ungleichheit, womit das Abtröpfeln theils durch den sich vermindernden Druck der Flüssigkeit, theils durch die sich allmälig verstopfende Poren geschieht. Dieser letzte Punkt ist eine der grössten praktischen Schwierigkeiten, welchem noch nicht vollkommene Abhülfe geschafft ist. Bei zu geringem Luftzutritt verwandelt sich ein Theil des Weingeistes durch Hinwegnahme von Wasserstoff nur in Aldehyd, welches im höchsten Grade flüchtig ist und mit dem entweichenden Stickgas der Luft abdunstet und verloren geht. Bei zu reichlichem Sauerstoffzutritt wird auch die Essigsäure oxydirt und der bereits starke Essig fällt wieder ab. Man erkennt den ersten Fall eines zu geringen Luftzutrittes daran, dass man eine nicht zu kleine Portion des Essigs der Destillation aussetzt, mit starker Abkühlung das erste $^1/_{16}$ oder $^1/_{20}$ besonders abnimmt und mit einem Ueberschuss von Aetzkali versetzt. Wird das Gemenge nach einiger Zeit braun, so zeigt dies einen Gehalt von Aldehyd an, der durch die Bildung von Aldehydharz erkannt wurde.

Bei zu starkem Zutritt von Luft fällt der Essig wieder ab, indem auch die Essigsäure mit Sauerstoff verbrennt und in ganz andere Verbindungen, wahrscheinlich in Kohlensäure und Wasser, übergeht.

Der Essig hat ausser dem sauren Geschmack einen angenehmen, fast geistigen Geruch, der von einer sehr kleinen Spur Essigäther herrühren soll. Man unterscheidet Weinessig, aus rothem und weissem Weine bereitet, wovon jedoch nur der weisse angewendet werden kann, da der rothe bei der Saturation eine unangenehme Missfarbe annimmt, ferner Bier- und Malzessig. Alle diese Essigarten enthalten alle in den Flüssigkeiten, woraus sie bereitet wurden, vorhandene lösliche Substanzen. Der gute Weinessig hat eine licht gelbliche Farbe, ungefähr wie weisser Wein. Er ist nicht ganz flüchtig, sondern enthält extractartige, mit Flamme verbrennbare und auch feuerbeständige Stoffe.

Die Prüfung des Essigs auf seine Reinheit und Güte geschieht in folgender Art. Das specifische Gewicht kann beim rohen Essig niemals als Charakteristik angesehen werden, weil es von verschiedenen anderen Stoffen betroffen wird, die mit der Güte des Essigs in keiner Beziehung stehen. Das specifische Gewicht desselben wird erhöht und von den extractivartigen Stoffen und den Salzen des angewendeten Wassers, es wird vermindert von einem Theile noch nicht ganz oxydirten Weingeistes und dem geringen Gehalt an Essigäther. Der Essig könnte sehr ungleich an Bestandtheilen und Stärke sein und dennoch dasselbe specif. Gewicht besitzen. Im Allgemeinen schwankt es zwischen 1,005 und 1,02.

Die eigentliche Stärke des rohen Essigs wird am besten durch Sättigungsversuche bestimmt. Die Pharmacopoe giebt dazu einen Anhaltepunkt, indem sie bestimmt, dass zwei Unzen Essig hinreichen sollen, eine Drachme trocknes, reines, kohlensaures Kali zu sättigen. Wir haben im vorigen Artikel, *Acetum concentratum*, auseinandergesetzt, warum es besser wäre, wenn statt *Kali carbonicum e Tartaro*, *Natrum carbonicum crystallisatum* genommen worden wäre, und dass man statt 1 Drachme kohlensaures Kali 2 Drachmen krystallisirtes kohlensaures Natron nehmen könne. Die letztere Methode ist nur schärfer und der ihr entsprechende Essig etwas stärker, als ihn die Pharmacopoe verlangt. Bei dieser Prüfung kann man die Frage stellen, ist der Essig stark genug oder nicht, oder um wie viel ist der Essig zu stark oder zu schwach. Die erste Frage ist natürlich am leichtesten zu beantworten.

Man tarire genau 2 Unzen Essig in ein Becherglas ab, setze 1 Drachme trocknes kohlensaures Kali oder 2 Drachmen krystallisirtes kohlensaures Natron zu, lasse erst die meiste Kohlensäure entweichen und erwärme nun die

Flüssigkeit gelinde im Wasserbade, oder indem man das Becherglas in einem grösseren Gefässe in warmes Wasser eintaucht. Nun schüttele man so lange, bis sich keine Gasentwickelung und Schaumbildung mehr zeigt. Erst jetzt ist die Flüssigkeit geeignet, mit Lackmuspapier geprüft zu werden. Wenn weder rothes noch blaues Lackmuspapier davon verändert würde, so hätte der Essig genau die rechte Stärke; würde das rothe Lackmuspapier blau gefärbt, so wäre er zu schwach, und im umgekehrten Falle zu stark. Die Intensität der Farbenveränderung giebt eine Andeutung, in welchem Grade die Stärke zu gering oder zu gross wäre. Das Lackmuspapier lasse man eine Zeit lang in der Flüssigkeit eintauchen und dann auf einer Glasscheibe etwas abtrocknen, wobei sich die flüchtige Reaction von doppelt kohlensaurem Natron verliert und der reineren des Salzes weicht.

Will man die Stärke des Essigs nach Zahlen bestimmen, so hat man sich mit kohlensaurem Kali immer in der Art geholfen, dass man zur Sättigung von 2 Unzen des Essigs das kohlensaure Kali von einer gewogenen Menge hinwegnahm und so lange zum Essig setzte, als sich Aufbrausen zeigte und die Lackmuspapiere die bekannte Reaction zeigten. Allein da das kohlensaure Kali schnell an der Luft feucht wird, und nicht mehr ohne Verlust von der Wagschale hinweggenommen werden kann, so kann dies Verfahren unmöglich genaue Resultate geben. Es ist deshalb auch hier vorzuziehen, das sättigende Alkali in Gestalt einer titrirten Lösung anzuwenden. Man mache sich deshalb eine Auflösung, die 1 oder 2 Grane kohlensaures Kali in 1 Drachme der Auflösung enthält, sättige das abgewogene Quantum des Essigs vorsichtig mit der titrirten Lösung und bestimme das Gewicht oder Volum der verbrauchten Lösung. Löst man 1 Drachme kohlensaures Kali in so viel Wasser, dass daraus 60 Drachmen oder $7\frac{1}{2}$ Unzen entstehen, und hätte man von dieser Flüssigkeit nur 57 Drachmen zur Sättigung von 2 Unzen *Acetum crudum* verbraucht, so wäre der Essig um 3 Gran kohlensaures Kali zu schwach.

Statt des Lackmuspapieres kann man sich auch der Lackmustinctur bedienen; da dieselbe aber wenig haltbar ist, so wird sie für einen einmaligen Gebrauch selten bereitet. Der Essigfabrikant steht in dieser Beziehung in ganz anderen Verhältnissen als der Pharmaceut. Der letztere hat die in Rede stehende Untersuchung nur dann zu machen, wenn er Essig kauft; der Fabrikant aber fast täglich. Dieser kann sich deshalb auch mit viel vollkommneren Einrichtungen versehen, als der Apotheker, der höchstens einigemal im Jahre diese Arbeit auszuführen hat.

Die Erkennung der Neutralität bei Sättigung einer Säure durch kohlensaures Alkali aus der Aenderung der Farbe der Lackmustinctur ist immer eine sehr missliche Sache, weil sie niemals plötzlich und grell, sondern durch allmälige Uebergänge in zwischenliegende Farbentöne stattfindet. Dies rührt von der Bildung des doppelt kohlensauren Alkalis her. Sättigt man Aetzkalilauge mit einer Säure und umgekehrt, so geht die Farbe der Lackmustinktur plötzlich aus Blau in Zwiebelroth oder umgekehrt vor sich. Wenn einfach kohlensaures Kali oder Natron in 40 Theilen Wasser gelöst ist, so bleibt die Kohlensäure fast ganz in der Lösung, bis $^{11}/_{20}$ des kohlensauren Kalis gesättigt sind. Bei diesem Punkte wird das Aufbrausen lebhaft, die blaue Farbe geht in die weinrothe über und bleibt so bis zur vollständigen Sättigung, wo sie zwiebelroth wird. Eine Lösung von doppelt kohlensaurem Kali oder Natron, die mit Lackmustinctur versetzt ist, wird schon beim ersten Zwanzigstel von der zu ihrer Sättigung erforderlichen Menge Säure weinroth und bleibt so, bis der Sättigungspunkt überschritten ist. Setzt man die Lackmustinctur zur Säure, die, wie im vorliegenden Falle, vom Alkali gesättigt werden soll, so fängt die Erscheinung mit der zwiebelrothen Farbe an und geht durch Weinroth in Blau

über. Treibt man aber die freie Kohlensäure nicht durch Wärme hinweg, so kann man den Sättigungspunkt schon überschritten haben, ohne dass die ganz blaue Farbe eingetreten ist. Es ist deshalb die Erwärmung der Flüssigkeit niemals zu vergessen, wenn man sich dem Sättigungspunkt nähert, wobei man jedoch auch keinen Verlust an Säure durch Verflüchtigung herbeiführen darf.

Um die Schwierigkeiten der Erkennung der Sättigung mit kohlensaurem Alkali zu vermeiden, haben Mehrere vorgeschlagen, reine Alkalien zu diesem Zwecke zu gebrauchen. Völker hat Kalkwasser angewendet und die Neutralität durch Lackmuspapier bestimmt. Das Kalkwasser ist jedoch zu verdünnt und auch möglicher Weise von wandelbaren Gehalten. Riegel hat Aetzbaryt vorgeschlagen. Derselbe ist jedoch schwieriger zu bereiten, und nicht leicht von überschüssigem Wasser und Kohlensäure frei darzustellen und unverändert zu bewahren. Viel besser ist das von Otto vorgeschlagene und angewendete Ammoniak. Wenn die Probeflüssigkeit titrit ist, so lässt sie nichts zu wünschen übrig, da die Farbenwandlung ziemlich plötzlich stattfindet. Bei dem seltenen Vorkommen dieser Arbeiten ist für den Pharmaceuten gerade dieses Richtigstellen der Stärke eine zu zeitraubende Arbeit, als dass wir sie in unserem Kreise dringender empfehlen könnten. Die Methode von Fresenius und Will, die Stärke einer Säure aus dem Gewichte derjenigen Menge Kohlensäure zu bestimmen, die von einer bestimmten Menge Säure aus überschüssigem doppelt kohlensaurem Natron entwickelt wird, ist genau und bei vorhandenen Apparaten auch leicht auszuführen. Da aber in den meisten Fällen das specifische Gewicht allein vollkommen hinreicht, so kann man für die wenigen Fälle, wo dies nicht stattfindet, die Einübung auf diese Bestimmungsmethode nicht erzwingen.

Die Verfälschung des rohen Essigs mit Schwefelsäure wird durch Barytsalze entdeckt. Schwefelsaure Salze können und dürfen nur in sehr kleinen Mengen im Essig enthalten sein, wenn sie vom Gypsgehalt des angewendeten Wassers herrühren. Aber auch solches gypshaltiges Wasser ist im Allgemeinen sehr selten, indem das mit doppelt kohlensaurem Kalke verunreinigte ungleich häufiger sich findet. Es giebt kein leichtes Mittel, die an Basen gebundene Schwefelsäure von ganz freier in dem Essige zu unterscheiden, besonders wenn sie in sehr kleiner Menge vorhanden ist. Beim Genusse dieses Essigs findet es sich am schnellsten durch ein Stumpfwerden der Zähne, wodurch sie gegen Druck äusserst empfindlich werden. Beim Abdestilliren und endlicher trockner Destillation des Rückstandes wird sich bei Gegenwart von freier Schwefelsäure schweflige Säure entwickeln, die an ihrem Geruche erkannt wird. Eine schwache Trübung mit Barytsalzen giebt fast jeder Essig. Wenn man Essig unter Zusatz einer kleinen Menge farblosen Zuckers im Wasserbade concentrirt, nimmt er bei Gegenwart von Schwefelsäure sehr bald eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe an.

Salzsäure wird allerdings durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd angezeigt; allein hier ist die Frage, ob sie im freien oder gebundenen Zustande vorhanden ist, noch erheblicher, da das Kochsalz wegen seiner viel häufigeren Verbreitung und grösserer Löslichkeit als Gyps auch leichter vorkommen kann. Ein überzeugender Beweis dürfte nur durch eine Destillation geliefert werden, indem die Salzsäure leicht bei der Destillation übergeht und ihre Reaction im Destillat nachgewiesen werden kann. In diesem Falle kann ihre Gegenwart im freien Zustande als sicher angesehen werden. Eine Auflösung von Brechweinstein soll sich, nach Kühne, mit jedem Essig trüben, der freie Mineralsäuren enthält. Metallische Verunreinigungen, die wohl nur zufällig und nicht absichtlich eintreten können, rühren von Berührung mit Metallgefässen her und sind entweder Kupfer oder Blei.

Kupfer wird am leichtesten durch Uebersättigung mit Aetzammoniak gefunden, welches eine azurblaue Färbung damit hervorbringt. Aufgelöstes Blei wird durch einen Krystall von Glaubersalz entdeckt, der beim Auflösen im Essig eine weisse Trübung hervorbringt. Schwefelwasserstoffwasser zeigt durch eine braune Färbung oder schwarzen Niederschlag beide Metalle an, die durch obige Reaction einzeln erkannt werden. Von unwissenden Fabrikanten wird der rohe Essig häufig nach Recepten gemacht, die schädliche organische Substanzen enthalten und die in gutem Glauben zugesetzt werden. Unter anderen werden spanischer Pfeffer, Bertramwurzel, Seidelbast, Paradieskörner so angewendet. Diese Stoffe haben keine sauren Eigenschaften und behalten ihre Schärfe auch nach dem Sättigen des Essigs mit Natron. Man bedient sich deshalb auch dieser Probe, indem man den mit Natron genau gesättigten Essig bei gelinder Wärme verdunstet, und mit der eingedickten extractartigen Masse Lippe und Zunge bestreicht. Im Falle solche Stoffe vorhanden waren, zeigt sich nach einiger Zeit ein deutliches, scharfes Brennen, welches nach Abspülen der Substanz nicht gleich verschwindet, sondern nachhält.

Die Essigsäure kommt in der Natur nicht vor. Einige angeführte Vorkommnisse sind noch zweifelhaft. Sie findet sich weder in Pflanzen, noch in Thieren und wird durch den Lebensprocess nicht gebildet. Die beim Sauerwerden stärkemehl- oder milchzuckerhaltiger Körper sich bildende Säure ist keine Essigsäuse, wofür sie lange gehalten wurde, sondern Milchsäure. Dies findet namentlich beim Sauerkraute, bei den Gurken, beim Stärkekleister Statt.

Die Essigsäure wird in zwei ganz verschiedenen Processen gebildet, einmal durch die Oxydation eines verdünnten, mit stickstoffhaltigen Körpern vermischten Weingeistes an freier Luft, das andere Mal durch trockene Destillation von Holz.

Auf die erste Methode wird der gewöhnliche Essig aus Wein, Bier und Malz und der Schnellessig bereitet. Reiner Weingeist wird allein bei keiner Verdünnung durch den Zutritt der Luft sauer. Südliche Weine, die keine Hefe mehr enthalten, sehr alte Weine unserer Gegenden, bairisches Bier werden ebenfalls an der Luft nicht sauer; dagegen junge, noch nicht ganz ausgegohrene Weine, obergähriges Bier, nehmen an der Luft an einem warmen Orte bald einen Geschmack nach Säure an, und gehen, wenn die Bedingungen fortdauern, immer rascher in saure Gährung über. In den letztgenannten Flüssigkeiten findet sich noch eine stickstoffhaltige Substanz in Auflösung, die selbst von dem atmosphärischen Sauerstoff oxydirt wird und diese ihre Oxydation auf benachbarte, mit ihr in unmittelbarer Berührung befindliche Körper überträgt. Allein diese Säuerung des Weingeistes geht nicht direct vor sich, sondern durch eine Zwischenstufe hindurch. Dieser Process ist erst durch Liebig in ein klares Licht gestellt worden. Der reine Weingeist hat die Zusammensetzung $C_4\ H_6\ O_2$. Hierzu treten 2 Atome Sauerstoff und verbinden sich mit 2 Atomen Wasserstoff zu Wasser. Der eines Theiles seines Wasserstoffs beraubte Weingeist (*Alcohol dehydrogenisatum*) von der Formel $C_4\ H_4\ O_2$ ist ein neuer für sich darstellbarer Körper, der nach seiner Entstehungsart den Namen Aldehyd erhalten hat. Dieser im höchsten Grade flüchtige und oxydirbare Körper tritt im Essigsbildungsprocess selbst nicht wahrnehmbar auf, indem er sich augenblicklich mit 2 ferneren Atomen Sauerstoff verbindet und Essigsäurehydrat bildet, $C_4\ H_4\ O_2$ mit 2 Atomen Sauerstoff giebt $C_4\ H_4\ O_4$, welches die Formel des Essigsäurehydrates ist, bestehend aus $C_4\ H_3\ O_3$ und HO. Uebersehen wir die Zwischenstufen des Processes, so entstehen aus 1 Atom Weingeist und 4 Atomen Sauerstoff 1 Atom wasserleere Essigsäure und 3 Atome Wasser. Dem Gewichte nach entstehen aus 46 Gewichtstheilen absoluten Alkohols und 32 Sauerstoff 51 Gewichtstheile wasserleere Essigsäure und 27 Gewichtstheile Wasser.

Bei der Entstehung der Essigsäure aus der trocknen Destillation des Holzes lässt sich der Verlauf des Processes nicht so genau verfolgen. Die Producte zeigen, dass sich die Bestandtheile des Holzes durch ungleiche Vertheilung umsetzen. Die sehr sauerstoffhaltigen, theils weniger brennbaren, als die Holzfaser, theils ganz verbrannten, sind Wasser, Kohlensäure und Essigsäure. Sie bedingen, dass andere Producte wieder viel brennbarer, d. h. sauerstoffärmer, als Holz sein müssen. Diese finden sich mit vorwaltendem Wasserstoff im Holzgeist und Brandöl, und mit vorwaltendem Kohlenstoff im Theer und in der übrigbleibenden Kohle. Factisch steht fest, dass die Essigsäure unter den Destillationsproducten sich vorfindet, zwar verlarvt durch viele fremde Substanzen, aber in chemischer Zusammensetzung und Eigenschaften ganz gleich mit der aus der sauren Gährung des Weins und des Branntweins erhaltenen.

Werden beide von ihren Verunreinigungen befreit, so kann man ihnen ihren Ursprung nicht mehr ansehen und sie gleichen sich, wie der absolute Alkohol aus Kartoffeln und dem besten Rüdesheimer Bergwein bereitet.

Acetum Digitalis. Fingerhutessig.

Nimm: Zerschnittene Blätter vom Fingerhut eine Unze,
giesse darauf
rohen Essig acht Unzen,
lasse sie kalt sechs Tage lang stehen, presse aus, filtrire und bewahre in einem wohlverschlossenen Glasgefässe sorgfältig auf.

Er sei klar, von etwas röthlicher Farbe.

Diese Vorschrift leidet an einer Unbestimmtheit, indem nämlich nicht gesagt ist, ob frische oder getrocknete Blätter genommen werden sollen. Zwar steht unter *Folia Digitalis* S. 101 des Originals, dass die Blätter getrocknet werden sollen; allein die Unbestimmtheit nöthigt, erst hier nachzusehen und den rechten Sinn zu erfahren. Dieses hätte durch den Zusatz *siccatorum* leicht vermieden werden können. Bei so stark wirkenden Stoffen, wie der Fingerhut, muss jede Unbestimmtheit im Ausdrucke vermieden werden. Der Fingerhutessig ist ein ziemlich entbehrliches Präparat und wegen seiner leichten Zersetzbarkeit nicht zu empfehlen.

Acetum purum. Reiner Essig.

(Statt des destillirten Essigs.)

Nimm: Concentrirten Essig ein Pfund,
destillirtes Wasser fünf Pfund.
Mische beide.

Er sei klar, und 2 Unzen desselben sollen hinreichen, 1 Drachme reines, trocknes, kohlensaures Kali zu neutralisiren.

Dieser *Acetum purum* ist reine verdünnte Essigsäure, deren Stärke sich vor dem *Acetum destillatum* der fünften Auflage der *Ph. Bor.* insofern unterscheidet, als 2 Unzen des neuen Präparates so stark sein sollen, als 3 Unzen des früheren. Der jetzige reine Essig ist $^1/_6$ so stark als der concentrirte Essig, enthält also $4^1/_6$ Procent wasserleere Essigsäure. Obige sechs Theile'

z. B. Unzen, Essig enthalten 1 Theil oder Unze *Acet. concentr.*, welche 3 Drachmen kohlensaures Kali sättigen soll. Es müssen also zwei Unzen Essig eine Drachme sättigen. Bei der früheren Destillation, wo roher Essig in eine kupferne Blase mit zinnernem Helm und Kühlröhre eingesetzt wurden, gingen zuerst die Reste von Weingeist, Essigäther und viel Wasser über; das erste Viertel der übergehenden Flüssigkeit war sehr schwach an Essigsäure und musste entfernt werden. Darauf ging immer stärkerer Essig bis zu Ende über, welcher aufgefangen wurde. Gegen Ende der Destillation blieb eine sehr saure extractartige Masse in der Blase zurück, die früher den Namen *Sapa Aceti* (nicht *Sapo Aceti*, wie es in einigen Büchern heisst) führte. Destillirt man weiter, so entstehen brenzliche Producte, welche das erste Destillat unbrauchbar machen. Man kann zwar diesen Geruch durch etwas Holzkohlenpulver hinwegnehmen, allein solche nachgeflickte Präparate dürfen nicht in der Pharmacie angewendet werden, weil auch noch andere Stoffe dabei gebildet werden können, die von der Kohle nicht hinweggenommen und vom Geruche nicht entdeckt werden. Der rohe und reine Essig wird häufig zu Saturationen gebraucht. Er muss deshalb den strengsten Anforderungen in jedem Sinne genügen. Was die Prüfung dieses Essigs, bei dem das specifische Gewicht keine Gewährleistung mehr darbietet, betrifft, so beziehe ich mich auf dasjenige, was unter *Acetum concentratum* und *crudum* darüber gesagt wurde.

Acetum Rubi Idaei. Himbeeressig.

Nimm: Frische Himbeeren ein Pfund,
rohen Essig zwei Pfunde.

Stelle sie kalt in einem verstopften gläsernen Gefässe hin, bis die Flüssigkeit eine lebhaft rothe Farbe angenommen hat, colire alsdann ohne auszupressen, und bewahre die filtrirte Flüssigkeit in ganz gefüllten, wohl verschlossenen, nicht allzu grossen Gefässen.

Er soll klar sein.

Es ist dies die unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage. Der Himbeeressig dient, mit Wasser vermischt, zu einem angenehmen, erquickenden Tranke bei Fieberhitze, um damit dem Kranken die nöthige Menge Wasser beizubringen. Es kommt deshalb besonders auf die Lieblichkeit des Geschmakkes an, da Heilkräfte nicht vorhanden sind. Der Himbeeressig muss aus starkem Essig bereitet werden, weil er sonst leicht abfällt und Farbe und Geruch verliert. Die ohne Pressung abgelaufene Flüssigkeit muss durch weisses Filtrirpapier filtrirt werden. Um ihn sicher gegen Verderben zu bewahren, habe ich folgendes Verfahren mit Erfolg beobachtet. Die bis auf einen halben Zoll gefüllten Flaschen werden lose verstopft in kaltes Wasser auf Stroh gestellt und allmälig das umgebende Wasser zum Kochen erhitzt. Nachdem sie 10 Minuten in diesem Bade gestanden haben, werden die Flaschen einzeln herausgenommen, gut verkorkt, die Körke mit hölzernen Hämmern eingetrieben, mit Champagnerknoten befestigt, und nachher durch Eintauchen in geschmolzenes Pech verpicht. Sie werden horizontalliegend aufbewahrt. Durch die Erwärmung ohne Dampfbildung werden alle Keime von Infusorien zerstört, und da in diesem Zustande verkorkt wird, so können auch keine neue hinzukommen. Auf diese Weise habe ich reinen Himbeeressig Jahre lang ohne Verlust der Farbe und des Geruches aufbewahrt.

Guibourt nimmt das Verhältniss der Himbeeren zum Essig gerade umgekehrt, nämlich zwei Theile Himbeeren und einen Theil Essig.

Acetum scilliticum. Meerzwiebelessig.

Nimm: Meerzwiebel zwei Unzen,
schneide sie klein und lasse sie kalt mit
zwanzig Unzen rohen Essigs
ausziehen.

Nach gelindem Auspressen filtrire und bewahre die Flüssigkeit in gut geschlossenen Flaschen.

Er muss klar und gelb von Farbe sein.

Der Meerzwiebelessig ist dem Verderben unterworfen, indem er Bodensatz bildet, und darf deshalb nicht in zu grossen Quantitäten vorräthig bereitet werden. Wahrscheinlich liesse sich auch der Meerzwiebelessig nach der Appertschen Methode, wie der Himbeeressig, haltbarer machen.

Acidum aceticum. Essigalkohol. Essigsäure. Eisessig.

Nimm: Gepulvertes schwefelsaures Kali dreizehn Unzen,
rohe concentrirte Schwefelsäure sieben und eine halbe Unze,
mische sie und dampfe zur Trockne ein, schmelze sie dann mit stärkerem Feuer. Wenn die Masse erkaltet und gepulvert ist, so mische hierzu vollkommen ausgetrocknetes
essigsaures Natron zwölf Unzen,
die aus ungefähr zwanzig Unzen des krystallisirten Salzes durch gelinde Wärme bereitet worden sind.

Die Destillation geschehe aus dem Sandbade bei gelinder Wärme und guter Abkühlung der Vorlage, bis sieben Unzen übergegangen sind, die in einem mit gläsernem Stopfen verschliessbaren Glase aufbewahrt werden sollen.

Sie müssen klar und farblos sein, in der Kälte zu Krystallen anschiessen, von brenzlichem Geruche und schwefliger Säure frei sein.

Das specifische Gewicht beträgt 1,058 bis 1,060. In 100 Theilen sind 84 bis 85 Theile wasserfreier Essigsäure.

Diese Vorschrift ist so speciell, dass man darnach arbeiten kann. Allein die zur Darstellung gewählte Methode ist nicht so leicht auszuführen und giebt zu verschiedenen Bemerkungen Veranlassung. Das Schmelzen des sauren schwefelsauren Kalis zu einer so trocknen Masse, dass sie sich pulverisiren lässt, kann nur in einer Schale aus gutem Porcellan auf freiem Kohlenfeuer oder in einem hessischen Tiegel geschehen. Im ersten Falle ist wegen der hohen Temperatur Gefahr, dass das Gefäss Schaden nimmt; in einem hessischen Tiegel ist ein vollkommenes Austrocknen fast unmöglich, weil die Masse

aus dem mehr hohen als weiten Gefässe immer übersteigt, und wegen der Dicke der Wände eine schnelle Regulirung des Feuers unmöglich ist. Ausserdem ist es nicht möglich, die geschmolzene Masse aus dem Tiegel ohne grossen Verlust herauszubringen. Die festen Stücke müssen zu einem feinen Pulver gestossen und durchgesiebt werden, damit eine innige Mengung mit dem trocknen essigsauren Natron möglich werde. Ohne diese würde die Zersetzung sehr unvollkommen sein, weil die Masse nicht zum Schmelzen, sondern nur zum Zusammensintern kommt.

Alle diese Operationen sind schwierig auszuführen und erreichen ihren Zweck nicht. Beim Sieben und dem nachherigen Zusammenreiben mit dem trocknen essigsauren Natron zieht die Masse wieder Feuchtigkeit an.

Das saure schwefelsaure Kali besteht in seiner reinsten Form aus neutralem, wasserleerem schwefelsaurem Kali und Schwefelsäurehydrat. Es ist nicht einzusehen, was das neutrale schwefelsaure Kali für einen Zweck in dem Gemenge hat, und aus welchem Grunde das Schwefelsäurehydrat nicht allein denselben Zweck solle erreichen lassen.

Bei mehrmaligen, genau nach den Vorschriften der Pharmacopoe gemachten Versuchen wurden von der angegebenen Menge der Ingredienzen 6½ Unzen eines Destillats von 1,059 specif. Gewicht und einem unangenehmen Geruche erhalten. Das Salzgemenge sinkt in der Retorte zu einem festen Klumpen zusammen und schrumpft ein, wodurch es sich nicht ohne Gefahr für die Retorte leicht von derselben loslöst; die Zersetzung geschieht bei einer viel höheren Temperatur, als wenn man Schwefelsäurehydrat statt des doppelt schwefelsauren Kalis nimmt. Dies Destillat ist brenzlich, enthält meistens schweflige Säure (Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 3te Aufl. II. Bd., S. 132), und ist ohne Rectification niemals sogleich zu gebrauchen. In dem Rückstande befindet sich noch viel essigsaures Salz unzersetzt, denn wenn man ihn auflöst und mit Eisenchlorid versetzt, so wird er braunroth von gebildetem essigsauren Eisenoxyd.

Aus diesen Gründen glaube ich, dass die Verfasser der Pharmacopoe keine gute Wahl unter den bekannten und etwa noch zu ermittelnden Methoden zur Darstellung des Radicalessigs getroffen haben. Die gewählte Methode ist die umständlichste, zeitraubendste und kostspieligste von allen, und dem Producte nach nichts weniger als die beste.

Zur Feststellung einer bessern Methode wurden folgende Versuche angestellt.

16 Unzen krystallisirten essigsauren Natrons wurden in einer kupfernen Pfanne ohne feurigen Fluss zur Trockenheit gebracht. Das Gewicht des trocknen Salzes betrug 9½ Unzen. Die noch vorhandenen Klümpchen lassen sich mit einer Pistille zerdrücken, aber nicht sieben, weil das Pulver, wie Magnesia, die Poren des Siebes verstopft. Auch zieht es bei dieser Operation zu viel Wasser an. Man brachte das vollkommen trockne Salz noch warm in die Retorte. Nun wurden 6 Unzen (1 Atom würde 5,9 Unzen betragen) käufliche concentrirte Schwefelsäure allmälig aufgegossen. Hierbei entwickelten sich reichlich heisse Dämpfe von Essigsäure, die man durch ein langes Glasrohr, das mit einem Kork an den Hals der Retorte befestigt, verdichtete und in die Retorte zurücklaufen liess. Den Hals der Retorte und die Kühlröhre hält man während dessen etwas aufwärts gerichtet, wodurch er sich von allen Resten des Salzes und der Schwefelsäure reinspült. Es wurde ins Sandbad eingesetzt und die Destillation vorgenommen. Es gingen 4 Unzen 6 Dr. einer Essigsäure von 1,068 specif. Gewicht über. Das Nachfolgende betrug noch einige Drachmen, war aber unangenehm von Geruch. Das erste Destillat war vollkommen frei von schwefliger und Schwefelsäure und sehr rein von Geruch.

Bei Wiederholung desselben Versuches wurden 5 Unzen einer sehr reinen Essigsäure gewonnen, aus der sich bei + 4½° R. viel krystallisirte Säure ausschied. In dem Kühlrohre waren noch 1½ Drachmen Eisessig erstarrt.

Als zu dem Salzrückstand noch einmal Schwefelsäure und Wasser gesetzt und destillirt wurde, gingen noch 5 Unzen einer sehr dünnen Essigsäure über. Wenn auch die angewandte Schwefelsäure zum Zersetzen des essigsauren Natrons hinreichend war, so war sie doch zur allseitigen Berührung und Durchdringung nicht genügend, und aus diesem Grunde blieb ein Theil des essigsauren Salzes unzersetzt. Es bildet sich nämlich sogleich wasserleeres Glaubersalz, was die ausgeschiedene Essigsäure verschluckt und dem Durchdringen der übrigen Schwefelsäure Hindernisse entgegenstellt.

Es musste demnach die Menge der Flüssigkeit vermehrt werden, damit alle Theile zur Wirkung kämen. Eine andere Flüssigkeit als concentrirte Schwefelsäure konnte nicht gewählt werden. Es wurden demnach zu derselben Menge von 9½ Unzen trocknem essigsauren Natron noch ferner 3 Unzen, im Ganzen also 9 Unzen Schwefelsäure zugefügt und eine Destillation eingeleitet. Es fand eine vollständige Durchdringung und leichte Destillation statt und es wurden in zwei Versuchen jedesmal 7 Unzen von 1,0637 specif. Gewicht erhalten. Da dieser Versuch so günstig abgelaufen war, so wurde er, um ihn festzustellen, in grösserem Maasstabe wiederholt.

12 Pfund, zu 16 Unzen, krystallisirtes essigsaure sNatron wurden durch Erhitzen und Schmelzen vom Krystallwasser befreit und warm in eine Retorte gebracht. Die ausgetrocknete Masse wog 7 Pfund 6 Unzen; hierzu wurden 7 Pfund Schwefelsäure von 1,847 specif. Gewicht gebracht. Die Substanzen erhitzten sich in dem Mafse, dass die Destillation der Essigsäure ohne Feuer anfing. Nachdem diese erste stürmische Einwirkung, welche übrigens mit keinem Steigen verbunden war, nachgelassen hatte, wurde die Retorte im Sandbade erhitzt und die Producte fractionsweise aufgefangen. Die ersten fünf Portionen waren im specif. Gewichte sehr wenig verschieden. Die zweite war die leichteste. Sie wogen zusammen 3 Pfund 10 Unzen, hatten ein specif. Gewicht von 1,066 und waren vollkommen frei von schwefliger und Schwefelsäure. Die Jahreszeit (Mai 1852) erlaubte nicht, sie frieren zu lassen. Die zwei letzten Portionen waren weniger rein, rochen etwas schweflig, und die letzte war sogar gelblich. Sie hatten ein specif. Gewicht von 1,071 und 1,0734.

Um die Wirkung eines noch höheren Verhältnisses von Schwefelsäure zu prüfen, wurden noch zwei Gemenge eingesetzt. 6 Pfund trocknes essigsaures Natron wurden mit 9 Pfund Schwefelsäure übergossen. Die Einwirkung war auch hier so heftig, dass ohne weiteres Feuer etwa 6 Unzen Säure überdestillirten. Die Destillation ging sehr leicht.

Die specifischen Gewichte waren der Reihe nach 1,064; 1 060; 1,0569; 1,0605; 1,0646 und 1,067. Hier war also das dritte Product das leichteste und gerade gleich der Säure von van der Toorn.

6 Pfund trocknes essigsaures Natron wurden mit 12 Pfund Schwefelsäurehydrat übergossen und die Destillate einzeln gesammelt. Die specif. Gewichte waren der Reihe nach 1,0627; 1,0586; 1,0575; 1,0591; 1,0625; 1,0683. Auch hier war das dritte das leichteste.

Man ersieht, dass mit der zunehmenden Menge Schwefelsäure die Producte allerdings in ihrem specif. Gewicht sich dem van der Toorn'schen nähern und diese Thatsache möchte für denjenigen von Interesse sein, welcher sich das reine Hydrat zum Zweck einer Analyse bereiten wollte. Für die Pharmacie hat diese Untersuchung bereits hier schon keinen praktischen Werth mehr, da das Essigsäurehydrat keine medicinischen Kräfte hat, und es zu seiner Anwen-

dung als Riechmittel schon mit mehreren Procenten Wasser vermischt vollkommen brauchbar ist.

Nachdem wir also durch unsere Versuche die Wirkung verschiedener Mengen von Schwefelsäurehydrat auf das Gemenge geprüft haben, müssen wir daraus ein practisches Resultat ziehen. Wir wollen die einzelnen Operationen jedesmal auf 12 Unzen trocknes essigsaures Natron, welche aus 20 Unzen krystallisirtem entstehen, beziehen.

12 Theile trocknes essigsaures Natron und 7,5 Schwefelsäure zeigten zu wenig Durchdringung, unvollständige Destillation, brenzliche Producte. Es blieb dabei essigsaures Natron im Rückstand, und deswegen wurde das Verhältniss aufgegeben.

12 essigsaures Natron und 11 Schwefelsäure durchdringen sich vollständig, geben ein reichliches sehr reines Product, die Salzmasse lässt sich sehr leicht auswaschen. Es ist das kleinste Verhältniss von Schwefelsäure, welches dem Zwecke vollkommen entspricht.

12 essigsaures Natron und 18 Schwefelsäure geben vortreffliche Producte, aber mit Verschwendung von $^1/_3$ der angewandten Schwefelsäure.

12 essigsaures Natron und 24 Schwefelsäure geben constant die stärkste Säure, aber mit Verschwendung von mehr als der Hälfte der angewandten Säure.

Aus diesem Grunde würde ich das zweite Verhältniss von 12 trocknem essigsaurem Natron und 11 Schwefelsäure festhalten und es allenfalls der Einfachheit wegen in gleiche Theile verwandeln.

Die Säure ist ohne Weiteres bei der ersten Destillation fertig und frei von schwefliger Säure. Es ist als ein Unglück anzusehen, wenn dies nicht eintritt.

Zuweilen ereignet es sich, dass die letzten Producte trübe werden. Dies rührt davon her, dass in zu starker Hitze Glaubersalz durch Reste von Essigsäure zerstört wurde, und aus dem gebildeten Schwefelnatrium durch Hinzutreten von Säure Schwefelwasserstoff entstehen kann. Bei der nun allgemein eingeführten fractionsweisen Abnahme der Producte kann hieraus nicht leicht ein Schaden entstehen, und wer die Abnahme in kleineren Portionen versäumt, mag sich die Folge selbst beimessen.

Bei Bereitung von *Acetum concentratum* aus rohem essigsauren Natron sind häufig die ersten Producte trüb. Hier rührt es von kleinen Resten unterschwefligsaurer Salze her, welche aus der rohen Soda abstammen. Indem die schweflige Säure sich auf Kosten des Wassers oxydirt, wird im selben Augenblick der Wasserstoff des Wassers auf den sich sonst ausscheidenden Schwefel übertragen und dieser als Schwefelwasserstoff verflüchtigt.

Wenn die Essigsäure schweflige Säure enthält, so digerirt man sie einige Tage mit feingeriebenem Braunstein, und rectificirt sie durch eine gelinde Destillation, aber nicht bis zur Trockne. Braunes Bleioxyd (Bleihyperoxyd) eignet sich ebenfalls sehr gut zu diesem Zwecke. Saures chromsaures Kali löst sich aber nicht auf.

Bei der Rectification der starken Essigsäure geht die schwächere zuerst über, und die stärkere zuletzt. Ein Versuch, die Säure mit einem Zusatz von Schwefelsäure durch die Destillation zu verstärken, hatte, wie vorauszusehen, keinen günstigen Erfolg, und lieferte ein unerträglich riechendes Product, was nur sehr schwierig wieder brauchbar zu machen war. Ein Ueberschuss von Schwefelsäure bei fertiger Essigsäure muss also unter allen Umständen sehr vermieden werden. Dagegen eignet sich zur Verstärkung der Säure das geschmolzene essigsaure Kali. Man erhitzt es in einem kupfernen Kessel auf freiem Feuer bis zum Schmelzen der Masse, setzt vom Feuer ab, rührt beständig bis zum Kaltwerden derselben, wobei man sie möglichst vertheilt, zuletzt drückt man alle Klümpchen mit einem Pistill zu Pulver. Dieses Pulver bringt

man noch heiss in eine gut zu verschliessende Flasche. Um die Säure zu rectificiren, giesst man sie in eine Retorte, in die man vorher $^1/_4$ oder die Hälfte vom Gewicht der Säure an geschmolzenem essigsauren Kali hineingebracht hat. Die Säure wird rasch von dem Salze verschluckt und gesteht damit zu einer festen Masse. Beim Erhitzen schmilzt das Salz in der Säure und die Destillation geht so leicht, wie von einer reinen Flüssigkeit, aus dem Sand- oder Chlorcalciumbade vor sich. Jedoch ist hiervon, wie überhaupt von allen Entwässerungsmitteln, nur bei einer nicht allzu concentrirten Säure etwas zu erwarten. Bei der beinahe stärksten leisten sie gar nichts mehr, ja sie bringen noch neue Gefahren hinzu. So kann das essigsaure Kali bei nicht aufmerksam geleiteter Destillation Aceton erzeugen, und das Chlorcalcium, dessen Unanwendbarkeit van der Toorn deutlich ausgesprochen hat, Chlorwasserstoffsäure in die Essigsäure bringen. Der Radicalessig muss wie die Minerva fix und fertig auf die Welt kommen, und das ist nach obiger Vorschrift immer der Fall.

Ich muss hier noch eines Versuches erwähnen, das trockne schwefelsaure Natron zur Verstärkung der Essigsäure anzuwenden. $4^1/_2$ Unzen trocknes Salz wurden in einem Kolben noch einmal erhitzt und die Luft ausgesaugt, um alle Spuren von Feuchtigkeit zu vertreiben. Dann wurde Essigsäure von 1,062 specif. Gewicht, die durch Titriren zu 80 Proc. wasserleerer Essigsäure bestimmt war, aufgegossen, bis das schwefelsaure Natron bedeckt war. Es waren 2 Unzen Säure hinzugekommen. Die Destillation ging sehr leicht bis zur Trockne. Es wurden einige Drachmen Vorlauf weggenommen, welche die hygroscopische Feuchtigkeit der Kühlröhre enthalten konnten. Die zweite und dritte Portion waren hinreichend, um gemessen und analysirt zu werden. Sie zeigten 79 und 81 Proc. an wasserleerer Säure; es war also durch diesen Versuch nichts Wesentliches erreicht worden und man sieht ein, dass die Essigsäure auf den ersten Schlag fertig erhalten werden muss, und dass jedes fernere Behandeln und Umgiessen sie eher schwächt als verstärkt. Die Trennung der Säure in 79 und 81procentische würde auch durch blosse Rectifiation für sich erreicht worden sein.

Das krystallisirte essigsaure Natron enthält 1 Atom Essigsäure ($C_4H_3O_3 = 51$), 1 Atom Natron ($NaO = 31{,}2$) und 6 Atome Wasser ($6\ HO = 54$), sein Atomgewicht ist also 136,2. Bei einem desfalls angestellten Versuche gaben 26,4 Gramm des krystallisirten Salzes 15,4 Gramm des geschmolzenen wasserleeren. Nach dem Atomgewicht hätten 15,17 erhalten werden müssen, was die Richtigkeit der Formel bestätigt. Bei einem anderen Versuche gaben 16 Unzen des krystallisirten Salzes 9 Unzen 3 Drachmen = 9,38 Unzen des getrockneten, aber nicht geschmolzenen Salzes. Nach der Formel hätten 9,64 Unzen übrig bleiben müssen. Bei diesem grösseren Versuche, wo das Austrocknen nicht ohne Rühren vor sich gehen konnte, erklärt sich der kleine Verlust durch Verspritzen und Stäuben; aber man sieht leicht, dass die Formel ebenfalls dadurch bestätigt wird.

Beim Austrocknen des Salzes durch Wärme schmilzt es zuerst in seinem Krystallwasser, dann wird es zu einem trocknen Pulver; bei gesteigerter Hitze wird dieses Pulver zähe, klebend, und schmilzt endlich zu einer grauen Flüssigkeit. Sobald die letzten Theile des schwimmenden Salzes geschmolzen sind, entfernt man dasselbe vom Feuer und lässt erstarren. Hierbei dehnt es sich bedeutend aus; die oberste bereits erstarrte Schicht wird von dem noch flüssigen Salze durchbrochen, und dieses dringt lavenartig, immer höher steigend, aus der Mitte aus, besonders schön bei mehr hohen als weiten Gefässen, wo es sich durch blosse Hebung der oberen Schicht Raum machen kann. Das Salz stellt in diesem Zustande eine atlasartig glänzende, zähe, blättrig krystallinische, wie Asbest biegsame, etwas graue Masse dar.

Durch den feurigen Fluss geht keine Spur Essigsäure verloren, wie theils die Analyse beweist, theils der Umstand, dass in einem geschlossenen Zimmer bei den Versuchen nicht der geringste Geruch wahrgenommen wurde.

Die Schmelzung des essigsauren Natrons ist leichter als die des doppelt schwefelsauren Kalis auszuführen, da sie in kupfernen, messingenen und eisernen Gefässen ausgeführt werden kann. Allein zu pharmaceutischen Zwecken ist sie ganz entbehrlich, da kein Essigsäurehydrat zu einer chemischen Analyse, sondern zu bestimmten medicinischen Zwecken dargestellt werden soll.

Wenn das geschmolzene und gepulverte essigsaure Natron mit concentrirter Schwefelsäure destillirt wird, so erhält man das Essigsäurehydrat oder den Eisessig. Diese Verbindung ist eine ganz bestimmte; 1 Atom (51) wasserleere Essigsäure, die als solche nicht frei dargestellt werden kann, verbindet sich mit 1 Atom (9) Wasser zu 60 Essigsäurehydrat.

Der Eisessig enthält demnach in 60 Theilen 51 Theile wasserleere Essigsäure. $\frac{51}{60}$ sind aber genau $\frac{85}{100}$. Die Pharmacopoe verlangt nun einen solchen Radicalessig, der 84 bis 85 Procente der wasserleeren Säure enthalte.

Wenn das essigsaure Natron nicht bis zum feurigen Flusse gekommen ist, so wird es niemals gelingen, eine 85procentische Essigsäure zu erhalten, da es während des Schmelzens bis zum letzten Körnchen des festen Salzes immer noch Wasser verliert, was sowohl an Gewichtsverlust, als durch das beständige Blasenwerfen ersichtlich ist. Eben so wenig wird dies gelingen, wenn die Schwefelsäure, was immer der Fall, mehr als 1 Atom Wasser enthält.

Die Pharmacopoe macht ferner die Bedingung, das specif. Gewicht der Säure soll 1,058 bis 1,060 sein. Diese Angabe verdient eine nähere Beleuchtung. Bis jetzt hat man geglaubt, dass der Radicalessig bei einer mittleren Temperatur ein specif. Gewicht von 1,063 habe, und dass, von diesem Punkte an, ein Zusatz von Wasser das specif. Gewicht bis zu 1,079 erhöhe, von wo es bei noch grösserem Gehalte an Wasser wieder sinke.

Diese Angabe rührt bekanntlich von Mollerat (*Ann. de Chim. et Phys.* 68, 88) her, von wo sie in alle Lehrbücher der Chemie, unter anderen auch in das von Berzelius (3te Aufl. 2, 133) übergegangen ist. Auch bei meinen Versuchen über das specif. Gewicht der Essigsäure (Annalen der Pharmacie, 31, 284) konnte ich keine leichtere Säure als von 1,063 specif. Gewicht hervorbringen. Thompson bestimmt das specif. Gewicht der aus 1 Atom Säure und 1 Atom Wasser bestehenden Verbindung zu 1,06296, also ebenfalls so gut wie 1,063. Nur eine einzige Angabe weicht von dieser Zahl bedeutend ab, nämlich die von van der Toorn, welche in Erdmann's Journal für practische Chemie, VI, 171, aus dem *Report of the fourth meeting of the british association*, S. 571 mitgetheilt ist. Sie bestimmt die Dichtigkeit einer Säure von 85,11 Procent Gehalt an wasserleerer Säure bei 59° Fahrenheit = 12° R. zu 1,057; die einer Säure von 85 Procent zu 1,0574; von 84 Procent zu 1,0603; von 83 zu 1,0626 und von 82 zu 1,0646. Offenbar hat der Angabe der Pharmacopoe diese Tabelle zu Grunde gelegen, und es erhellet daraus, dass das Essigsäurehydrat aller obigen Beobachter zwischen 82 und 83 Procent wasserleere Essigsäure enthalten habe.

Die Frage, ob das wirkliche einfache Hydrat ein specif. Gewicht von 1,057 oder von 1,063 habe, ist eine rein wissenschaftliche, und nicht mit jener zu verwechseln, ob man vom Pharmaceuten verlangen könne, eine so leichte Säure darzustellen. Ich bin geneigt, die erste Frage zu Gunsten der Tabelle von van der Toorn, die zweite entschieden mit Nein zu beantworten.

Welches ist denn das specifische Gewicht des reinen Essigsäurehydrates?

Diejenigen, welche über diesen Gegenstand gearbeitet haben, nahmen ge-

wöhnlich die stärkste von ihnen dargestellte Säure als das reine Hydrat an. Beweise, dass die als Hydrat angenommene Säure wirklich diese Zusammensetzung gehabt habe, finde ich nirgends. Selbst van der Toorn giebt keine Analysen an, wornach er die Zusammensetzung ermittelt habe. Das Frieren beweist auch nichts, da bekanntlich die gefrornen Eisessige bei sehr ungleichen Temperaturen aufthauen, also noch ungleiche Mengen Wasser enthalten können. Es blieb mir nichts übrig, als selbst eine Reihe von Versuchen anzustellen, um den wirklichen Gehalt an wasserleerer Essigsäure zu ermitteln.

Ein Versuch, die Essigsäure mit kohlensaurem Baryt zu sättigen und das Filtrat mit Schwefelsäure zu fällen, gab ein zu geringes Resultat, offenbar wegen zu grosser Flüchtigkeit der Säure, welche mit dem kohlensauren Gase entwich. Aetzbaryt gab etwas mehr, aber noch immer viel zu wenig. Ein Versuch, die aus doppelt kohlensaurem Natron ausgetriebene Kohlensäure zu bestimmen, entsprach auch nicht seinem Zwecke. Die Resultate stimmten unter einander nicht genau, und erreichten nicht die wahrscheinliche Höhe des Gehaltes.

Da ich 12 Destillate vor mir hatte, deren Gehalt genau zu ermitteln, mir von grossem Interesse war, so versuchte ich meinen Zweck durch Titriren zu erreichen. Als Titrirflüssigkeit wurde ein verdünntes Ammoniak genommen. Um demselben aber eine bestimmte Stärke zu geben, musste ich eine Normalsäure von bestimmtem Gehalte haben. Ich wählte dazu die krystallisirte Kleesäure. Dieselbe ist nach der Formel $C_2O_3 + 3$ Aq $= 63$ zusammengesetzt.

Wenn Kleesäure mit überschüssigem Manganhyperoxyd in Wechselwirkung tritt, bildet sie 2 Atome Kohlensäure. Aus 63 krystallisirter Kleesäure entstehen 44 Kohlensäure. Der Versuch wird in dem gewöhnlichen Apparate der Braunsteinanalyse gemacht. Die entweichende Kohlensäure wird durch concentrirte Schwefelsäure ausgetrocknet.

Bei einem desfallsigen Versuche wurden 4 Grm. krystallisirte Kleesäure mit überschüssigem Braunstein behandelt. Der Gewichtsverlust betrug 2,797 Grm.; der Berechnung nach beträgt er 2,793, also nicht mehr davon abweichend, als dies bei Analysen dieser Art vorkommen kann.

Man ersieht hieraus, dass die Kleesäure vollkommen ihrer Formel entspricht. Diese Bestimmtheit des Wassergehaltes eignet diese Säure ganz vorzüglich zur Basis der Alkali- und Acidimetrie. In Gmelin's Lehrbuch der Chemie (IV, 826) findet sich die Beobachtung Richter's verzeichnet, dass die ausgetrockneten Krystalle der Kleesäure an der Luft wieder ihren ganzen Wassergehalt anziehen. Diese Eigenschaft schützt vollkommen gegen jede Befürchtung eines allmäligen Eintrocknens.

Von dieser Kleesäure wurden genau 2 Grm. abgewogen und diese mit dem Probeammoniak abtitrirt. In 3 ganz übereinstimmenden Versuchen wurden jedesmal 32,3 Cub. Cent. Ammoniak verbraucht, wo bei dem letzten Tropfen plötzlich die Farbe aus Violett in Blau umschlug.

Obige 2 Grm. krystallisirte Kleesäure (Atom $= 63$) entsprechen in wasserleerer Essigsäure (Atom $= 51$) 1,619 Grammen. Es deuten also 32,3 C. C. Ammoniak 1,619 Grm. wasserleere Essigsäure an, und zwar ganz genau mit derselben Schärfe, als die Kleesäure ihrer Formel entspricht. Es berechnet sich daraus der Werth eines Cub. Centimeters Ammoniak $= 0,05024$ Grm. wasserleerer Essigsäure, und indem man diese Zahl mit den 9 einfachen Zahlen multiplicirt, erhält man ein Täfelchen, mittelst dessen man durch Addition jede Zahl Cub. Cent. Ammoniak in wasserleere Essigsäure verwandelt.

Es wurden nun von den zwei letzten Versuchsreihen jedesmal zwei Cub. Cent. Essigsäure in einer Pipette abgefasst, mit Lackmustinctur geröthet und nun scharf austitrirt. Das Gewicht der Essigsäure ergab sich, indem man das

sehr scharf bestimmte specif. Gewicht mit 2 multiplicirte. Man erfuhr so den Gehalt der Probe an wasserleerer Essigsäure, welcher durch eine Berechnung in Procente verwandelt wurde. Es ergaben sich nun folgende Resultate:

Erste Versuchsreihe.

Nummer.	Specif. Gewicht.	Verbrauchte Cub. Cent. Ammoniak.	Procente an wasserleerer Essigsäure.
1	1,064	35	82,440
2	1,060	35	82,750
3	1,0568	35,6	84,425
4	1,0605	35,3	83,365
5	1,0646	34,2	80,500
6	1,067	33,2	78,210

Zweite Versuchsreihe.

1	1,0627	35,1	82,770
2	1,0586	35,4	83,808
3	1,0575	35,7	84,600
4	1,0591	35,6	84,242
5	1,0625	35,5	83,730
6	1,0683	34,5	80,930

Aus dieser Tafel ergiebt sich:

dass die übergehende Säure in der Mitte der Operation am stärksten ist, zu Anfang und Ende aber schwächer an Gehalt ist;

dass das specif. Gewicht gar kein praktisch festzuhaltendes Merkmal des Gehaltes ist;

dass bei 14° R. das specif. Gewicht des Essigsäurehydrats von 84,6 Procent wasserleerer Essigsäure 1,0575 ist.

Zu bemerken ist noch, dass in den ersten Versuchsreihen die erste und zweite Probe bei gleichem Verbrauch an Ammoniak dennoch verschiedenes specif. Gewicht zeigten. Dies rührt davon her, dass die Proben gemessen wurden, also nach dem specifischen Gewicht ungleiche Mengen angewandt wurden. Die zweite Probe war stärker von Gehalt, aber schwächer an specif. Gewicht, deshalb konnten doch gleiche Mengen Ammoniak verbraucht werden. Der Unterschied giebt sich in der vierten Columne.

Nr. 3 der ersten Reihe zeigte bei einem kleinern specif. Gewichte einen etwas schwächern Gehalt als Nr. 3 der zweiten Reihe. Der Unterschied beträgt jedoch nur 0,175 Procent. Jeder, der sich mit solchen Versuchen abgegeben hat, wird die Schwierigkeit der Uebereinstimmung zu bemessen wissen, wenn es sich um Zehntel-Procente handelt. Ich ziehe es aber vor, die wirklichen Zahlen ohne Hehl zu geben.

Aus der ganzen Verhandlung ersieht man, dass bei der sorgfältigsten Bereitung nur kleine Mengen des Productes den Anforderungen der Pharmacopoe entsprechen, und dass, wenn man das ganze Product zusammengiesst, man niemals ein den Bedingungen der Pharmacopoe entsprechendes Präparat erhält. Wollte man den unter *Acetum concentratum* gegebenen Andeutungen folgen, und, da eine Unze 25procentischer Säure drei Drachmen kohlensaures Kali sättigen soll, annehmen, dass eine 85procentische 3,4 mal so viel sättigen solle, so kommt man dabei ganz gut weg, da das erwähnte kohlensaure Kali

10 Procent Wasser enthält. Allein dies ist auf der einen Seite nur eine Laxität der Redaction, und bei dem Eisessig eine ganz überflüssige Strenge. Da aber gar nicht angegeben ist, wie man ermitteln soll, dass der Eisessig 84—85 Procent wasserleere Essigsäure enthalte, so bin ich geneigt anzunehmen, dass eine solche Untersuchung gar nicht von den Bearbeitern der Pharmacopoe vorgenommen worden ist, und die Angaben nur auf das Zeugniss der Lehrbücher hingestellt worden sind.

Man kann vom Pharmaceuten nicht verlangen, dass er eine stärkere Säure darstelle, als analytische Chemiker zu ihren Versuchen erhielten und gebrauchten; erstlich ist es unmöglich, zweitens ganz überflüssig.

Wozu endlich diese Rigorosität? Eine Säure von 1,063 bis 1,069 specif. Gewicht löst Campher, ätherische Oele mit einer vollkommenen Leichtigkeit auf, sie riecht so unerträglich stechend und sauer, dass man eher über zu grosse Stärke klagen möchte; ihr Einathmen versetzt den Athem und presst Thränen in die Augen; es ist wirklich schmerzhaft.

Da also auch äusserlich kein Bedürfniss nach einer so grossen Stärke und einem so praktisch unerreichbaren specif. Gewichte ist, so glaube ich, die Pharmacopoe hätte das specif. Gewicht des *Acidum aceticum* richtiger zu 1,063 bis 1,068 oder gar 1,069 setzen sollen.

Bei dieser Gelegenheit ist es am rechten Platze, anzuführen, dass das specif. Gewicht allein kein Kriterium für die Stärke der Säure abgiebt, weil bis zu einem gewissen Punkte ein Gehalt von Wasser das specif. Gewicht vermehrt, jenseits desselben aber wieder vermindert. So zeigt die Tabelle von van der Toorn das höchste specif. Gewicht zu 1,0766 bei einer Säure von 67, 68 und 69 Procent wasserleerer Säure. Mollerat giebt das höchste specif. Gewicht von 1,0791 für eine Säure, die 110 Theile wasserfreie Essigsäure und 32,5 Wasser enthielte, also $\frac{100}{142,5} = 77$ Procent wasserleere Essigsäure enthielte. Diese Angabe weicht von der van der Toorn's bedeutend ab, zeigt aber jedenfalls das Factum eines steigenden specif. Gewichtes bei einem gewissen Wassergehalte.

Wollte man das specif. Gewicht graphisch darstellen, so würde seine Linie eine Curve darstellen, die eine höchste Spitze hätte. Fängt die Linie mit 1 oder dem specif. Gewichte des Wassers an, so wird sie den Gipfel des Berges bei 1,0766 erreichen, und von da an wieder bis auf 1,000 sinken. Das specif. Gewicht des *Acidum aceticum* von 1,058 bis 1,060 ist also über dem Berge gemeint, da alle Zahlen von 1,057 bis 1,0766 zweimal in der Tabelle vorkommen müssen.

Vor dem Berge bedeutet 1,058 eine Essigsäure von 38 Procent wasserleerer Säure, und 1,06 eine von 40 Procent nach der Tabelle von van der Toorn.

Der Bereitung nach kann man jedoch niemals zweifelhaft sein, ob die eine oder die andere Säure gemeint sei, und sollte ein solcher Zweifel dennoch einmal Platz greifen können, so muss die Gefrierbarkeit der Säure oder eine Analyse die Entscheidung geben. Ich habe auch noch den Verdacht, dass in den Bestimmungen des specif. Gewichts der Essigsäure, unbewusst den Beobachtern, bedeutende Fehler eingelaufen sind. Die Essigsäure dehnt sich durch Wärme sehr stark aus, und während man operirt, erwärmen sich die Flüssigkeiten durch die Nähe des Körpers und die Berührungen der Hand. Ich habe zur Feststellung dieser Thatsache die stärkste Essigsäure von 84,6 Procent Gehalt an wasserleerer Säure in dem Keller erkaltet und dann allmälig erwärmend die specif. Gewichte bei den einzelnen Temperaturen bestimmt. Das Resultat war folgendes:

Eisessig von 1,0575 specif. Gewicht bei 14° R. (17½° C.) wog bei

10° R.	1,063
11° R.	1,061
12° R.	1,060
13° R.	1,059
14° R.	1,0575
15° R.	1,0565
16° R.	1,0555
17° R.	1,054
18° R.	1,0525
19° R.	1,0512
20° R.	1,0498
21° R.	1,048

Wir haben also hier von 10—21° R. die specif. Gewichte von 1,063 bis 1,048, eine Grösse der Bewegung, die bei officinellen Flüssigkeiten nur das Chloroform und der Schwefeläther haben.

Die Essigsäure der Pharmacopoe, oder das Essigsäurehydrat ($C_4 H_3 O_3 + HO$) ist eine wasserklare, sehr bewegliche Flüssigkeit. Ihre Dämpfe lassen sich entzünden und brennen mit blauer Farbe, fast wie Weingeist. Sie muss vollkommen flüchtig sein. Sie raucht an feuchter Luft. Ihr Geruch ist stechend und sehr stark, aber frei von brenzlichem und schwefligem Beigeruch. Sie darf weder Schwefelsäure noch Salzsäure enthalten, welche in der verdünnten Säure durch Baryt- oder Silbersalze entdeckt werden. Schweflige Säure kann durch concentrirtes und klares Schwefelwasserstoffwasser entdeckt werden, mit dem sie, besonders bei einiger Erwärmung, eine milchige Trübung hervorbringt. Setzt man etwas Chlorwasser hinzu, so verwandelt sich die schweflige Säure in Schwefelsäure und lässt sich nun durch Barytsalze entdecken. Durch den Geruch allein kann man sie, wenn sie nicht in sehr grossem Maasse vorhanden ist, nicht bestimmt erkennen, da die Essigsäure einen starken, stechenden, der schwefligen Säure sehr ähnlichen Geruch besitzt.

In früheren Zeiten wurde die starke Essigsäure durch trockne Destillation vom krystallisirten essigsauren Kupferoxyd bereitet. Diese schlechte Methode ist noch in dem Pariser Codex von 1837 aufgenommen. Zuerst geht viel Wasser über, welches man abnimmt, dann eine verdünnte Essigsäure, zuletzt eine starke mit Aceton gemengte und mit Kupfersalz verunreinigte. Das Product der ersten Destillation ist immer grün von mit übergegangenem Kupfersalz gefärbt, und muss rectificirt werden. Die Säure ist um so stärker, je später gegen das Ende sie aufgefangen. Viel besser als aus dem Kupfersalze kann die Säure aus vollkommen getrocknetem Bleizucker mit concentrirter Schwefelsäure und einmaliger Rectification mit Bleihyperoxyd erhalten werden.

Acidum aceticum. Rp. Natri acetici crudi crystallisati Unc. viginti, fac exsiccari in catino ferreo leni igni inter assiduam triturationem donec sal in pulverem aequabilem dilapsum fuerit, quem in cucurbitam collo humili instructam ingere. Affunde Acidi sulphurici crudi Uncias duodecim, tum cito impone, ope suberis antea adaptati, tubum vitreum pollicis dimidii diametri, extra suberem repentine curvum, et angulo obliquo descendentem. Crus descendens tubi vitrei pedem circa et dimidium longum in lagenam, externe aqua frigida circumdata frigefactam, ingere. Suber externe fasciis chartaceis vel luto conglutinetur. Fiat destillatio ex balneo arenae leni igni ad siccum, rejectis unciis duabus ultimum prodeuntibus.

Acidum aceticum aromaticum. Aromatische Essigsäure.

Nimm: Nelkenöl eine Drachme,
Lavendelöl,
Citronenöl, von jedem zwei Scrupel,
Bergamottöl,
Thymianöl, von jedem einen Scrupel,
Zimmtöl zehn Tropfen,
löse sie in
einer Unze Essigsäure.

Es soll eine klare Flüssigkeit von gelbbräunlicher Farbe sein.

Die Essigsäure löst ätherische Oele auf, wenn sie eine bedeutende Stärke hat. Sie löst um so weniger davon auf, als sie mehr Wasser enthält. Die vorstehende Vorschrift ist unverändert aus der 5ten Auflage der Pharmacopoe herübergenommen. Letztere enthält ausserdem noch ein *Acetum aromaticum camphoratum* von folgender Zusammensetzung: Campher eine halbe Drachme, Nelkenöl 20 Tropfen, Citronenöl 10 Tropfen in 4 Unzen *Acidum aceticum* gelöst. Beide Mittel sind Analeptica, die im Ganzen selten gebraucht werden. Ein weit angenehmeres Mittel dieser Art besteht aus gleichen Theilen Essigäther und Essigsäure mit einigen Tropfen Nelkenöl versetzt. Es ist das angenehmste und belebendste Riechmittel, was man zusammensetzen kann.

Acidum benzoicum. Benzoesäure. Benzoeblumen.

Nimm: Gröblich gepulverte Benzoe ein Pfund, streue sie gleichmässig auf den flachen Boden eines runden eisernen Grapens, der acht bis neun Zoll Durchmesser und einen bis zwei Zoll hohe Wände hat. Ueber den Rand des Grapens breite ein lockeres Filtrirpapier aus, dessen Ränder ausserhalb des Grapens mit Stärkekleister angeklebt werden. Ueber den Grapen klebe einen Cylinder oder Kegel von sehr dichtem Papier ohne alle Oeffnung mit Stärkekleister fest, und binde die Ränder mit Bindfaden an. Den so zubereiteten Grapen setze auf eine eiserne Platte, die mit einer Sandschicht bestreut ist, und zünde unter der Platte ein leichtes Feuer an, was vier bis sechs Stunden zu unterhalten ist. Wenn der Apparat erkaltet ist, so kehre ihn um, löse den Bindfaden ab, und nimm den papiernen Cylinder ab, in welchem sich die Benzoesäure findet, die in einem wohlverschlossenen Glase zu bewahren ist.

Es sollen weisse, fast durchsichtige Krystalle sein, von seidenartigem Glanze und angenehmem Benzoegeruche.

Ich spreche den Verfassern der neuen Pharmacopoe meinen Dank dafür aus, dass sie mir die Ehre angethan, diese Vorschrift unverändert aus meiner *Pharmacopoea universalis* (Bd. II, S. 432) zu entnehmen. Sie haben dadurch zu-

gleich der Heilkunst einen Dienst erwiesen, indem sie an die Stelle eines durch chemische Kunst unbrauchbar gewordenen Heilmittels ein heilkräftiges gestellt haben. Die reine Benzoesäure übt keine Art von Wirkung auf den Organismus aus, als dass sie Hippursäure in den Harn bringt. Bei den desfallsigen Versuchen ist sie unzenweise ohne alle Wirkung und Unbehaglichkeit genommen und wieder entleert worden. Nur mit einer gewissen Menge des bei der Destillation gebildeten ätherischen Oeles gemischt, wirkt sie als kräftiges Expectorans, und leistet dem Arzt diejenige Hülfe, die er bei dem im Todeskampfe Ringenden davon erwartet.

Sehr anzuerkennen ist ebenfalls, dass in der Pharmacopoe die Vorschrift zu reiner Benzoesäure, welche in das chemische und analytische Laboratorium gehört, ganz unterdrückt ist.

Die angegebene Bereitungsart bezweckt, eine mit gleichbleibenden Mengen des ätherischen Oeles versehene Benzoesäure darzustellen. Die ältere Methode, welche darin bestand, aus einem Tiegel die Benzoesäure in eine lange Papiertute oder Röhre zu sublimiren, entsprach in vieler Beziehung ihrem Zwecke nicht. Die Höhe des Tiegels veranlasste, dass im unteren Theile trockene Destillation stattfand, ehe im obern die Benzoesäure verflüchtigt wurde. Die im unteren Theile verflüchtigten Dämpfe der Benzoesäure verdichteten sich wieder in der kälteren Masse des Harzes im oberen Theile. Die sublimirte Säure haftete schwach an den senkrechten Wänden der Tute und fiel wieder in den Tiegel zurück. Die Papiertute bot nicht genug Raum zur Abkühlung und Verdichtung der Säure dar; sie stand selbst im heissen Luftzuge des Feuers, wurde heiss und liess die Dämpfe der Säure durch ihre Poren entweichen. In der That war auch das Product sehr wenig, und mit vielen, in dem Benzoeharze gar nicht enthaltenen, sondern durch trockene Destillation erzeugten stinkenden Oelen verunreinigt.

Um diesen Uebelständen entgegen zu treten, wurden die Anordnungen des in der Vorschrift enthaltenen Apparates getroffen.

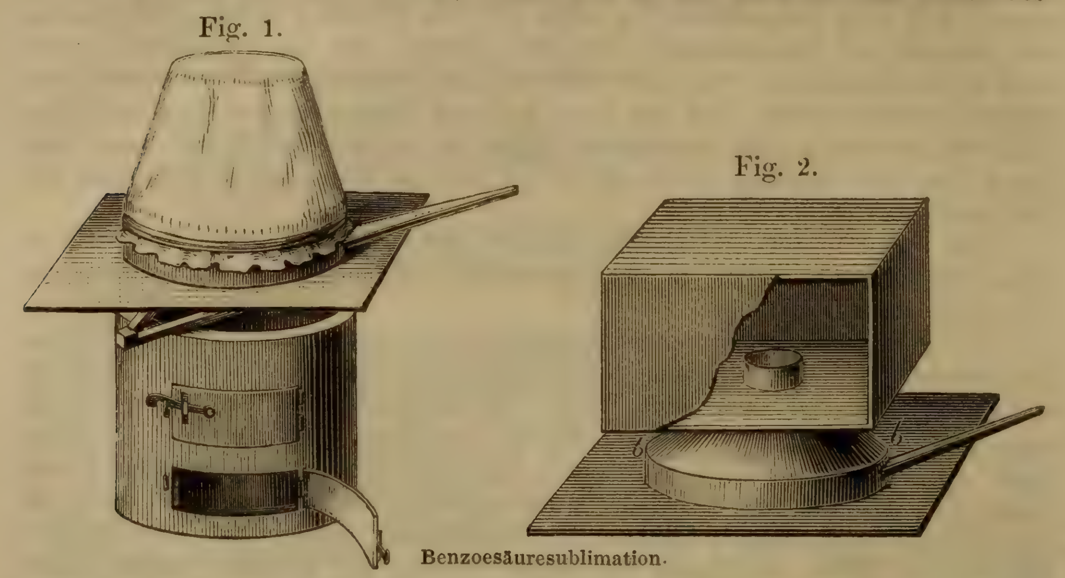
In einem weiten und flachen Gefässe liegt das Benzoeharz in gleichmässiger geringer Höhe ausgebreitet. Die gebildeten Dämpfe der Säure können leicht durch die Masse durchbrechen. Das über dem Grapen ausgespannte Löschpapier giebt der sublimirten Säure eine Unterstützung, dass sie nicht in die flüssige Masse zurückfallen kann, und nimmt zugleich das Uebermaass der öligen Bestandtheile auf. Die unter dem Sublimirgefässe angebrachte breite Eisenplatte lenkte die heisse Luft des Feuers seitlich ab, und hält sie von dem papiernen Hute entfernt. Dieser, aus dichtem Papier geformt, bietet zur Abkühlung grosse Wände dar, stellt den Dämpfen eine ziemlich undurchdringliche Wand entgegen, und bietet den genügenden Raum zur lockeren Absetzung der krystallinischen Säure dar.

Die Zusammenstellung des ganzen Apparates geht aus der untenstehenden Fig. 1 (s. f. S.) hervor.

Bei lebhafter Feuerung können nichts desto weniger noch Benzoesäuredämpfe durch das dicke Papier dringen, und ich habe aus diesem Grunde noch eine andere Anordnung des Apparates versucht, die mich mehr befriedigte. Unmittelbar auf den Sublimirgrapen setzte ich einen weiten Trichter aus Weissblech, welcher mit seiner weiten Oeffnung den Grapen genau schloss. Die Fugen wurden mit Papier überklebt. Auf die nach oben gerichtete Oeffnung des Trichters, welche die Weite eines Infundirbüchsenloches hat und nur einen Zoll hoch zu sein braucht, wird mit einem genau darüber passenden Loche eine Schachtel aus Pappe oder ein hölzerner Kasten gesetzt, welcher innen mit Glanzpapier ausgeklebt ist.

Der Durchschnitt dieses Apparates ist in Fig. 2 (s. f. S.) abgebildet.

Die durch die weite Oeffnung in *a* gedrungenen Dämpfe der Säure verbreiten sich in dem hölzernen Kasten, kühlen sich ab und fallen auf den Boden des-



Benzoesäuresublimation.

selben seitlich der Oeffnung herunter. In diesem Kasten sind sie gegen Erwärmung und Verflüchtigung geschützt, weil der leere, von wechselnder Luft bespülte Raum *b* die Erwärmung des Bodens des Kastens unmöglich macht. Damit nichts in das Destillationsgefäss zurückfalle, kann man die Oeffnung *a* mit lockerem Tüll überspannen. Die grösste Schwierigkeit bleibt immer, die gebildeten Dämpfe schnell an einen Ort hinzuführen, wo sie sich ruhig abkühlen können, und wo sie keiner neuen Einwirkung der Wärme ausgesetzt sind. Sie schmelzen sonst zu einem dünnen Liquidum zusammen, und lassen sich nicht mehr von den Wänden entfernen, wenigstens nicht in einer brauchbaren Gestalt. Bei beiden beschriebenen Apparaten stagniren die Dämpfe allerdings etwas in dem unteren Raume. Wittstock hat diesem Umstande seine Aufmerksamkeit geschenkt, und den Apparat verbessert, wie man aus der sehr bedeutenden Ausbeute ersieht. Seiner Gewohnheit nach hat Wittstock hierüber nichts veröffentlicht, und es liegt uns deshalb nichts vor, als eine Beschreibung des Apparates von Matekowitz im Archiv der Pharm. Bd. 66, S. 276, welche noch manches dunkel lässt. Nach dieser Beschreibung hat Wittstock seine Verbesserung an der ersten Modification meines Apparates Fig. 4 angebracht. Sein verbesserter Apparat besteht aus einem runden Pappkasten mit flachem Deckel. Zu beiden Seiten des Kastens befinden sich gegenüber Glasscheiben. In die beiden 1 bis 1½ Zoll von einander entfernten Böden sind genau übereinander runde Oeffnungen von 4 — 5 Zoll Durchmesser eingeschnitten. Im Innern des Kastens hängt an Schnüren ein Deckel, der etwas grösser ist als die Oeffnungen, etwa ½ Zoll hoch über der oberen. Zwischen beiden Böden sind an den Seiten Löcher angebracht, welche mit Korken verschlossen werden können, um die Luft durchströmen zu lassen, und auf diese Weise eine Abkühlung des oberen Bodens zu bewirken, auf welchem sich viel Säure ansammelt. Im Deckel befinden sich ebenfalls zwei solche Oeffnungen, welche geschlossen bleiben, bis keine Säure mehr sublimirt, was man durch die Scheiben wahrnehmen und bei Oeffnung eines Loches im Deckel riechen kann. Man klebt den Apparat mittelst eines vorstehenden Randes von Pappdeckel auf den flachen Grapen, worin sich die gröblich gepulverte Benzoe befindet und giebt anfangs gelindes Feuer, welches man allmälig steigert. Ist die Operation beendigt, so nimmt man auch die Korke von den Oeffnungen im Deckel, um durch die Luftströmung eine raschere Abkühlung zu bewirken.

Hierbei ist nun nicht klar, was die seitlichen Löcher nutzen sollen, wenn die oberen verschlossen sind. Es kann sich kein Luftzug bilden, und es kann aus den seitlichen Oeffnungen nur Benzoesäuredampf entweichen. Wenn aber die Operation beendigt ist, so hat der Zug keinen Zweck mehr, denn ob man den Apparat einige Minuten früher oder später auseinander nehme, ist gleichgültig. Wollte man während der Operation beide Oeffnungen frei machen, so würde allerdings ein Luftzug entstehen, so dass viel Benzoesäure entweichen müsste. Die Bereitung der Benzoesäure ist eine von jenen Operationen, welche jedesmal ein anderes Gesicht haben. Entweder ist das Harz von anderer Beschaffenheit, oder die Hitze ist verschieden. Einmal glaubt man dieses, ein andermal jenes zu beobachten. Es hängt gar zu viel von der Leitung des Feuers dabei ab. Im Ganzen kann ich an Wittstock's Apparat gegen den zweiten von mir angegebenen keinen grossen Unterschied bemerken. Der obere Kasten ist bei mir noch vollständiger gegen Ueberhitzung geschützt als bei Wittstock, und das Loch in der Mitte ist bei beiden gleich. Würde man in dem Deckel des Grapens bei *c* in Fig. 2 einige Oeffnungen, so wie in dem Deckel des Kastens anbringen, so wären doch alle Theile daran, die auch bei Wittstock's Apparat sind. Ueberhaupt aber kommt es nicht darauf an, dass einzelne Beobachter in einzelnen Fällen von ausgesuchtem Harze grosse Ausbeuten erhalten haben, sondern darauf, die Umstände festzuhalten, welche in allen Fällen ein vollständiges Gelingen sichern. Das ist nun leider in den wenigsten Fällen geschehen, und deshalb wird selten aus den Mittheilungen ein dauernder Nutzen erlangt*).

Die durch Sublimation erhaltene Säure ist häufig im Anfang blendend weiss,

---

*) Im Archiv der Pharmacie, Bd. 63, S. 143 theilt ein gewisser Herr Bohm Bemerkungen über Bereitung der Benzoesäure mit. Dabei sagt er, das Harz hätte bei 20—22° R. zu schmelzen angefangen, sei bei 40° R. vollkommen geschmolzen gewesen, habe sich aufgebläht, und bei 45° R. habe die Sublimation angefangen. Dies übersteigt nun jeden Begriff von Fahrlässigkeit bei Anstellung von Versuchen und bei Redactionsgeschäften. So etwas geht unbemerkt hin.

Ein Benzoeharz, was bei 22° R. schmilzt, ist ja noch dünnflüssiger als Butter, und müsste, da die Blutwärme 28½° R. beträgt, in der Hand geschmolzen werden können. Ich frage Jeden, der einmal Benzoe in der Hand hatte, ob ihm so etwas begegnet wäre. Die Benzoe wird auf den Materialstuben häufig 23 — 24° R. warm, es ist aber doch noch Niemand Benzoe im Kasten zusammengeflossen. Das Aufblähen bei 45° R. zeigt nun deutlich an, dass Alles von Bohm Gesagte baar gelogen ist. Aufblähen kann nur bei innerer Verdampfung stattfinden, und diese nur, wenn eine Flüssigkeit den Siedepunkt erreicht hat. Welche Flüssigkeit in der Benzoe soll denn unter 45° R. kochen und sich nicht bei jeder Temperatur verflüchtigen. Warum giebt Hr. Bohm nicht an, in welcher Art er diese Thatsachen ermittelt hat. Ich stelle diesen Dingen folgende Erfahrung entgegen. Eine sehr schöne *Benzoe amygdaloides* wurde in eine Glasröhre gebracht, diese in Wasser getaucht, ein Thermometer hineingestellt und nun das Wasser erhitzt. Bei 56° R. (70° C.) zeigte sich das erste Zusammenbacken des Harzes, bei 71,2° R. (89° C.) klebte es am Glase an, und 5 Minuten lang im kochenden Wasser erhitzt, kam es nicht zum dünnen Schmelzen, sondern floss noch nicht, wenn man die Röhre umkehrte. Es wurde nun in's Oelbad übergegangen. Bei 96° R. (120° C.) zeigte sich Aufblähen und Wasser schlug sich in der Röhre an. Wegen der Cohäsion des Harzes muss das Aufblähen erst über dem Siedepunkt des Wassers stattfinden. Bis 144° R. (180° C.) dauerte immer das Aufblähen und die Wasserentwicklung. Sobald sich die Röhre abkühlte, sanken die Blasen zusammen und man erkannte die Holzspänchen in dem zähen Harze schwimmend. Benzoesäure schmilzt nicht im Wasserbade, und man kann die reine Säure, geschweige denn die im Harz eingeschlossene, nicht aus dem Wasserbad sublimiren. Ebensowenig ist Benzoeharz sublimirbar, wie Bohm meint. Was bei starker Hitze oben anhängt, ist der Rückstand eines durch trockene Destillation gebildeten Benzoetheeres.

nimmt aber mit der Zeit eine gelbliche Färbung an und kann ohne einen Verlust ihrer besten Eigenschaften nicht ferner gereinigt werden. Es haben deshalb die Verfahrungsarten, durch chemische Agentien, wie Salpetersäure, Schwefelsäure Chlor, den Geruch der sublimirten Benzoesäure zu zerstören, für den Pharmaceuten gar keinen Werth, indem sie dessen Zwecke geradezu entgegen sind.

Das zweimal der Sublimation ausgesetzte und ganz schwarz gebrannte Harz enthält immer noch Benzoesäure. Wenn es mit Aetzkalk gekocht und das eingedickte Filtrat mit Salzsäure versetzt wird, entsteht noch ein dicker Absatz von ausgeschiedener Benzoesäure. Diese ist blendend weiss, und riecht angenehm nach Benzoe.

Die Benzoesäure kann auch auf nassem Wege aus der Benzoe ausgezogen werden, und zwar erhält man auf diese Weise eine grössere Menge des Productes, aber, wie gesagt, von geringerem arzneilichem Werthe. Die beste Methode, die Benzoesäure auf nassem Wege aus dem Harze zu ziehen, ist die älteste von Scheele angegebene, wornach die Säure mit Kalk gebunden wird. Nach angestellten Versuchen habe ich folgende Verfahrungsart als zweckmässig gefunden, und in der *Pharmacopoea universalis* aufgenommen.

1 Unze gebrannten Kalk werde mit 4 bis 6 Unzen heissen Wassers in eine zarte Kalkmilch verwandelt. Dieser werden 4 Unzen feingepulvertes Benzoeharz und 30 Unzen Wasser zugefügt, und das Ganze eine halbe Stunde lang unter beständigem Rühren gekocht, dann durch Leinwand colirt. Der Rest auf dem Colatorium wird noch einmal mit 20 Unzen gekocht und colirt, und zum drittenmale mit 10 Unzen.

Die vereinigten klaren Flüssigkeiten sollen auf den vierten Theil ihres Volums eingedampft und dann bis zum Eintreten eines deutlich sauren Geschmackes mit Salzsäure versetzt werden. Nach vollkommenem Erkalten der Flüssigkeit über Nacht sollen die Krystalle oder Nädelchen auf einem Leinentuch gesammelt, leicht mit kaltem Wasser abgespritzt und ausgepresst, dann in destillirtem Wasser gelöst und durch Erkalten krystallisirt werden. Fügt man die niederschlagende Säure zu einer concentrirten und kalten Lösung des benzoesauren Salzes, so fällt die Säure sogleich als ein weisses Pulver nieder. Ist aber die Lösung des benzoesauren Salzes verdünnt und warm, so kann, je nach der Verdünnung und Erwärmung, die ganze Menge der Benzoesäure oder ein Theil derselben in Auflösung bleiben.

Im ersten Falle entstehen durch Abkühlung die grössten Krystalle, und zwar um so grösser, je dünner die Flüssigkeit ist, und je langsamer sie erkaltet, weil alsdann weniger, aber grössere Krystallplatten entstehen. Wird aber schon beim Zusetzen der Säure trotz Wärme und Verdünnung ein Theil Benzoesäure gefällt, so sind schon viele Anfänge von Krystallen vorhanden, die nachher gleichmässig wachsen, und deshalb nicht so gross werden können wie im erstgenannten Falle.

Zur Darstellung einer reinen Benzoesäure auf nassem Wege ist der Kalk jeder anderen Base vorzuziehen, weil er sich mit den harzartigen Bestandtheilen zu unlöslichen Verbindungen vereinigt, weil er durch seine Unlöslichkeit und Zwischenlagerung das Zusammenbacken des Benzoepulvers in der Hitze verhindert, und weil ein Ueberschuss sich in der Lösung in einem sehr geringen Verhältniss löst, also im Filtrat wenig Säure zu seiner Sättigung erfordert.

Dennoch bleibt es auch auf diesem Wege immer sehr schwierig, die Benzoesäure ganz auszuziehen. Bei einem Versuche, der mit 48 Unzen Benzoe angestellt wurde, enthielt die fünfte und sechste Abkochung noch bedeutende Mengen Säure. Selbst durch acht Abkochungen war das Harz nicht erschöpft. Die Flüssigkeiten wurden mit jeder späteren Abkochung brauner und enthielten mehr Harz, aber auch immer noch Säure.

Man hat sich früher häufig des kohlensauren Natrons zum Ausziehen der

Benzoesäure bedient, und namentlich ist diese Vorschrift noch in der 5ten Auflage der Preussischen Pharmacopoe enthalten. Allein sie bietet gar keine Vortheile dar, sondern im Gegentheile viele Unannehmlichkeiten, indem die gepulverte Benzoe in der klaren Auflösung durch Erhitzen zusammenbackt. Ohne Siedhitze ist aber ein Aufschliessen des Harzes nicht möglich. Das Natron löst ferner einen grossen Theil des Harzes auf, der mit durch das Colatorium geht, und sich beim Erkalten in zähen Massen ausscheidet, und endlich läuft bei säurearmer Benzoe die ganze Masse des überschüssigen kohlensauren Natrons mit durch, und muss vor der Fällung mit Säure neutralisirt werden.

Um durchaus alle Säure zu gewinnen, da selbst beim Kochen mit Kalk und Natron etwas in den feinsten Körnchen des Harzes zurückbleibt, hat Stoltze empfohlen, erst das Harz in Weingeist zu lösen und dazu eine mit Weingeist versetzte Lösung von kohlensaurem Natron zu setzen, dann den Weingeist durch Destillation abzuziehen, und aus der wässerigen, vom Harze getrennten Lösung des benzoesauren Natrons die Säure mit verdünnter Schwefelsäure zu fällen. Diese Methode giebt allerdings die grösste Ausbeute an Säure, aber auch mit Aufopferung von Zeit, Mühe und Substanz, so dass sie in öconomischer Beziehung selbst hinter der Scheele'schen Methode mit Kalk steht. Sie ist insofern interessant, als man mittelst derselben den ganzen Gehalt der Benzoe an Säure kennen lernen kann, für pharmaceutische Zwecke eignet sie sich aus den obigen Gründen nicht.

Da bei der Sublimation immer weniger Benzoesäure, als auf dem nassen Wege, erhalten wird, so ist zu vermuthen, dass selbst bei der grössten Vorsicht ein Theil Benzoesäure entweder zerstört oder von dem immer dicker werdenden Harze eingeschlossen und zurückgehalten werde. Ich habe deshalb versucht, die Methode des nassen Weges mit der Sublimation zu vereinigen, in der Art, dass ich erst mit Kalk die Benzoe kochte und die Säure nach obiger Methode niederschlug und auspresste, die ausgepressten trockenen Kuchen mit $\frac{1}{6}$ frischer Benzoe in dem beschriebenen Apparate umsublimirte.

Das Product war blendend weiss, sehr reichlich an Menge, und roch genügend nach Benzoeöl. Dieses Präparat gefiel dem pharmaceutischen Visitator besser, mir aber gefiel das etwas gelbliche und in geringerer Menge erhaltene besser, weil es seinem Zwecke mehr entsprach.

Die pharmaceutische Benzoesäure stellt ein lockeres Gewebe atlasglänzender Blättchen und Schüppchen von starkem Geruche dar. Sie ist fast farblos oder schwach gelblich gefärbt, stechend von Geschmack, mit süsslichem Nachgeschmack, verursacht ein Brennen und Kratzen im Schlunde, röthet schwach Lackmus, schmilzt bei 120° R. (150° C.), wobei sie sich schon bei Luftzutritt verflüchtigt; etwas darüber erhitzt, sublimirt sie reichlich, im Dunkeln unter Lichterscheinung. Sie lässt sich beim Sieden mit einer Flamme entzünden, und brennt mit leuchtender, russender Flamme, ohne Rückstand zu hinterlassen.

Die chemisch reine Säure ist farblos und geruchlos, wird durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure und durch Chlor nicht verändert, durch rauchende Salpetersäure hingegen in eine gelbe harzähnliche Masse verwandelt, löst sich in concentrirter Schwefelsäure und ist durch Wasser daraus fällbar. Sie löst sich in 200 Theilen kalten und 25 Theilen kochenden Wassers, und verflüchtigt sich reichlich mit den Wasserdämpfen, selbst noch unter der Siedhitze. Man kann deshalb verdünnte Lösungen der Säure nicht durch Eindampfen concentriren, ohne vorher der Säure durch Bindung an eine Base ihre Flüchtigkeit genommen zu haben.

Die Erklärung der obigen Vorgänge ist folgende: Die Benzoesäure ist fertig in dem Benzoeharze enthalten, also ein Product des Lebensprocesses der Pflanze. Durch Sublimation wird sie als der flüchtigste Theil des Harzes zuerst verflüch-

tigt, und erst später folgen ölige Theile, theils schon im Harze vorhanden, theils auch durch die Hitze gebildet, die das anfangs farblose Sublimat mit gelblicher Farbe tingiren, und ihm seinen eigenthümlichen Geruch verleihen. Unterbricht man die Sublimation vor ihrer gänzlichen Vollendung, so findet man in dem Papierhute ganz farblose, seidenglänzende Krystallblättchen von sehr angenehmem Vanillengeruch. Erst gegen Ende der Sublimation treten die riechenden und gefärbten Oele in grösserer Menge auf.

Die Bereitung der Benzoesäure auf nassem Wege gründet sich auf die grössere Acidität der Benzoesäure im Vergleich zur Kohlensäure, wodurch sie die Kohlensäure der kohlensauren Alkalien austreiben kann. Die Benzoesäure ist im Allgemeinen eine schwache Säure, jedoch noch stärker als Kohlensäure. Unter Anwendung von Siedhitze ist sie im Stande, die Kohlensäure auszutreiben, daher das Kochen des Gemenges. Bei Anwendung von Kalkhydrat verbindet sich die Kalkerde direct mit der durch das Pulvern blossgelegten und durch das Kochen gelösten Säure zu einem im Wasser löslichen Salze.

Durch Filtriren oder Coliren wird diese Lösung von dem entweder ungelösten Harze oder seiner Verbindung mit Kalk und dem überschüssigen Kalkhydrat getrennt. Alle Mineralsäuren sind stärkere Säuren als die Benzoesäure; letztere wird deshalb durch erstere aus ihren Salzen ausgeschieden. In Freiheit gesetzt, zeigt sie sich in ihrer natürlichen Gestalt, fällt entweder aus der kalten concentrirten Lösung als Pulver nieder, oder aus der heissen krystallisirt sie beim Erkalten allmälig heraus. Das benzoesaure Natron kann man mit Salzsäure oder Schwefelsäure zersetzen, den benzoesauren Kalk aber nur mit Salzsäure, indem durch Schwefelsäure zugleich Gyps gefällt werden würde.

Man prüft die Benzoesäure in der folgenden Art. Selbstbereitete, nach der Vorschrift der Pharmacopoe dargestellte, kann mit keinen fremden Stoffen verunreinigt sein. Bei einem Mittel von so grosser medicinischer Wirksamkeit, von dem der Arzt in den wenigen Fällen des Gebrauchs augenblickliche Hülfe verlangt, soll nur die höchste Güte ohne alle Nebenrücksichten maassgebend sein. Es darf deshalb auch nur selbstbereitete, die mit den richtigen äusseren Eigenschaften begabt ist, angewendet werden.

Die Prüfung der auf nassem Wege bereiteten konnte demnach ganz füglich hier wegbleiben. Jedoch wollen wir der Vollständigkeit wegen einige der möglichen Verunreinigungen genauer betrachten.

Die Benzoesäure muss vollkommen flüchtig sein, ohne einen kohligen Rest oder Aschenbestandtheile zu hinterlassen. Im ersten Falle könnte sie Hippursäure, im letzten unausgewaschene Bestandtheile von der Bereitung her enthalten.

Man löse einen kleinen Theil in warmem Wasser und setze einige Tropfen Salpetersäure zu. Diese Lösung wird mit salpetersaurem Silberoxyd auf Salzsäure, mit salzsaurem Baryt auf Schwefelsäure, mit Ammoniak und kleesaurem Kali auf Kalk geprüft. In allen drei Fällen dürfen keine Niederschläge oder Trübungen entstehen. Für die in der Officine zu gebrauchende Säure kann jedoch niemals von diesen Reactionen Gebrauch gemacht werden, weil diese Verunreinigungen bei eigner und richtiger Bereitung ganz unmöglich sind.

Die Benzoesäure ist in chemischer Beziehung von einer ganz besondern Wichtigkeit, denn ihre genaue Untersuchung durch Liebig und Wöhler gab Veranlassung zu der Entdeckung der ternären Radicale.

Ein Radical nennt man in der organischen Chemie dasjenige, was in der unorganischen ein Element heisst, d. h. ein zusammengesetzter Körper, der mit Beibehaltung seiner Eigenschaften verschiedene Verbindungen eingeht, und häufig wieder unverändert aus denselben dargestellt werden kann. Ein Radical ist also, wenn man will, ein zusammengesetztes Element. Dass ein unorganisches Element, ein chemisch einfacher Körper, seine Eigenschaften durch Verbindungen

nicht ändere, liegt in seinem Begriffe, der allerdings aus der Erfahrung abgeleitet ist. Dass aber ein zusammengesetzter Körper sich ebenso verhalten könne, ist eine Entdeckung der Wissenschaft. In der Benzoesäure, welche die Zusammensetzung von $C_{14} H_5 O_3$ hat, und deren Atom also $14 . 6 + 5 + 3 . 8 = 84 + 5 + 24 = 113$ wiegt, wird ein Radical angenommen, welches 1 Atom Sauerstoff weniger enthält, als die Säure, also die Formel $C_{14} H_5 O_2$. Man nennt es Benzoyl (von Benzoe und ὕλη, Wald, Stoff, Materie). Es ist noch nicht gelungen, dasselbe isolirt darzustellen, und ob dies je gelingen werde, steht dahin. Sicher ist nur, dass ein Theil des Sauerstoffs durch seine Pairs Schwefel, Chlor, Jod, Brom, Cyan vertreten werden kann, ein anderer aber nicht. Die Existenz des Benzoyls, wird auf inductive Weise begründet, nämlich durch die Existenz einer Reihe von Verbindungen mit Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, Schwefel, Cyan, in denen allen ein Körper von der Zusammensetzung des Benzoyls enthalten ist. Von allen diesen Verbindungen kommt nur die Benzoesäure in der Natur fertig gebildet vor. Der Benzoylwasserstoff oder das flüchtige Bittermandelöl wird bei Destillation bitterer Mandeln mit Wasser erhalten. Von diesem wusste man, dass es durch Oxydation an der Luft in Benzoesäure sich verwandelt. Der Zusammenhang dieser Erscheinung ist durch die Analyse festgestellt. Der Benzoylwasserstoff verliert 2 Atome Wassertoff, die sich mit 1 Atom Sauerstoff der Luft zu Wasser verbinden, gleichzeitig verbindet sich aber das Benzoyl mit einem ferneren Atom Sauerstoff zu Benzoesäure. Wenn dieses zweite Atom nicht vorhanden wäre, so würde auch das erste nicht im Stande sein, die 2 Atome Wasserstoff wegzunehmen, kurz auf diesem Wege kann man bis jetzt das Benzoyl nicht darstellen, weil es nicht eher den mit ihm verbundenen Körper loslässt, bis es sich mit einem anderen Körper von stärkeren Affinitäten, wie Sauerstoff, Chlor, Brom, verbinden kann. Leitet man Chlorgas durch wasserfreies Bittermandelöl, so entsteht wasserleeres chlorwasserstoffsaures Gas und Chlorbenzoyl.

Die Benzoesäure war lange ohne genaue Kenntniss ihrer Natur unter dem Namen *Flores Benzoes* bekannt. Sie wurde theils durch Sublimation, theils durch Destillation mit Wasser erhalten. Scheele lehrte die oben beschriebene Methode bereits im Jahre 1775.

Göttling wandte zuerst kohlensaures Kali und Natron zum Ausziehen der Säure an, Fischer und Bucholz verbesserten dies Verfahren, und Stoltze gab in einer ausführlichen Arbeit über diese Säure die bezeichnete Methode an, den ganzen Gehalt an Benzoesäure zu gewinnen.

Acidum hydrochloratum. Chlorwasserstoffsäure.

Salzsäure. Saurer Salzgeist.

Nimm: Getrocknetes Kochsalz dreisig Unzen,
bringe sie in einen hinreichend weiten gläsernen Kolben, und giesse dazu
rohe Schwefelsäure funfzig Unzen,
die vorher mit neun Unzen gemeinen Wassers
verdünnt sind.

In die Mündung des Kolbens, der in ein Sandbad gestellt ist, werde mit Hülfe eines Kautschuckbeutels eine gebogene Glasröhre angebracht, die fast auf den Boden der Zwischenflasche, welche

mit drei Hälsen versehen ist, und ungefähr zwanzig Unzen Wasser fasst, hinabreicht. Diese Flasche sei mit einer geraden Glasröhre, welche einerseits fast den Boden der Flasche berührt, und anderseits offen ist, versehen, und werde durch die dritte, aber (doppelt) gebogene Röhre mit der Vorlage, die vierzig Unzen Wasser halten kann, in der Art verbunden, dass das Ende dieser Glasröhre ein wenig in das in der Flasche enthaltene Wasser eintaucht.

Die Zwischenflasche soll

vier Unzen gemeines Wasser

enthalten, die Vorlage hingegen

dreissig Unzen destillirtes Wasser.

Wenn die Fugen gut geschlossen sind, soll das Gas vollständig entwickelt werden, indem das Feuer allmälig verstärkt, und die Vorlage gut abgekühlt wird.

Die in der Zwischenflasche enthaltene Säure werde beseitigt, da sie nicht hinreichend rein ist; die in der Vorlage dagegen enthaltene werde mit destillirtem Wasser bis zum specif. Gewichte von 1,120 verdünnt.

Die Säure werde in Glasflaschen, die mit Glasstöpseln geschlossen sind, aufbewahrt.

Sie muss klar, ganz farblos, weder mit Schwefelsäure, schwefeliger Säure, noch Eisen oder Chlor verunreinigt sein, und genau das bezeichnete specif. Gewicht haben.

Sie enthält 24,35 Procent wasserleere Säure.

Die eben beschriebene Operation wird auf mannigfache Weise ausgeführt. Die in dem Texte enthaltene ist ganz zweckmässig, und man erhält bei genauer Befolgung derselben gute Resultate.

Das anzuwendende Kochsalz soll vorher getrocknet werden, wenigstens scheint dies unter dem Worte *sicci* zu verstehen zu sein. Diese Vorsicht schadet nicht, ist aber auch entbehrlich, da man kein wasserleeres Gas, sondern überhaupt nur Gas darstellen will, und da der Schwefelsäure noch 9 Unzen Wasser zugesetzt werden sollen. Die Feuchtigkeit des gewöhnlichen Kochsalzes beträgt zwischen 3 und 8 Procent.

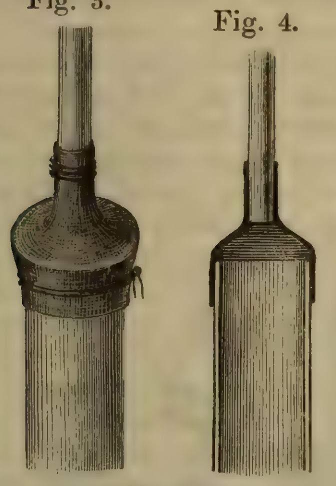
Die Vorschrift empfiehlt einen Kolben (Cucurbita, von der Form des Kürbis so genannt) anzuwenden. Zu einem Kolben gehört eine zweimal gebogene Glasröhre. Sie wird mit einem Kautschuckbeutel auf den Kolben befestigt. Derselbe wird in dieser Art angewendet; man taucht den Beutel in heisses Wasser ein, bis er ganz weich geworden ist, alsdann schneidet man von der Grösse eines Thalers ein Stück im Boden heraus, zieht den Beutel mit diesem Loche über den Hals des Kolbens und bindet ihn in dem warmen und weichen Zustande mit starkem Bindfaden an den Hals des Kolbens fest. Es ist übrigens schwierig, passende Beutel zu finden, und dieselben leiden sehr durch die Operation. Der nicht vulcanisirte Kautschuck wird mit der Zeit schmierig und ganz unbrauchbar.

In den Hals des Beutels steckt man das kurze Ende der doppelt gekrümmten Röhre, und verbindet diese Stelle gleichfalls mit Faden.

Man sieht diese Anordnung in den beiden Figuren 3 und 4.

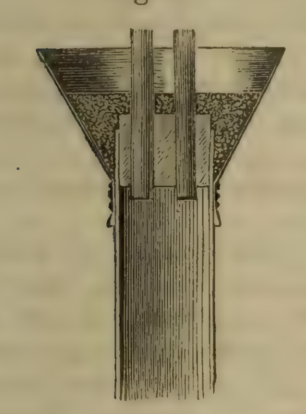
Die Schwefelsäure hat man vorher in den Kolben gegossen, nachdem Alles so vorbereitet war, dass mit dem Einbinden der Glasröhre in den Hals des Beutels die Operation vor sich gehen konnte.





Kolbenschluss.

In Ermangelung eines passenden Kautschuckbeutels bedient man sich eines dicken Korkes, um die Röhre hinein zu befestigen. Diese Korke sind meistens undicht, da die Fasern nach der Länge des Korkes und nicht nach seiner Breite laufen. Auch erlaubt die schwache Halswand am Kolben nicht, den Kork fest einzudrücken, um durch Druck die Poren zu schliessen. Das Glas des Halses würde unvermeidlich zersprengt werden. Es muss deshalb, und weil auch der Kork während der Operation von der Säure angegriffen wird, derselbe von aussen durch einen Kitt vollkommen geschlossen werden. Zu diesem Zwecke binde man eine offene Papiertute ½ bis ¾ Zoll unter dem Rande des Kolbenhalses fest, und giesse einen frischgemachten Brei aus gebranntem Gyps und Wasser in diese Tute, dass derselbe den ganzen Kork mit allen daran befindlichen Fugen bedeckt. Der Apparat muss nun unberührt bis zum völligen Erhärten des Gypses stehen bleiben, und darf auch nachher keine bedeutende Erschütterungen erfahren. Um noch die Säure nachgiessen zu können, bringe man ein kleines Stück einer etwas weiten Glasröhre vorher in dem Korke an, welches mit einem dünneren Korkstöpsel geschlossen wird. Diese Anordnung ist in der nebenstehenden Fig. 5 gezeichnet. Der Hals des Kolbens wird bedeutend verstärkt, wenn man lange, etwa einen Zoll breite Streifen von starkem Papier mit einem dicken Leime anstreicht und mehremal fest übereinander um den Rand des Halses herumklebt. Das Papier zieht sich durch das Austrocknen zusammen und giebt dem Rande eine grosse Stärke gegen inneren Druck und äussere Gewalt.



Kolbenschluss.

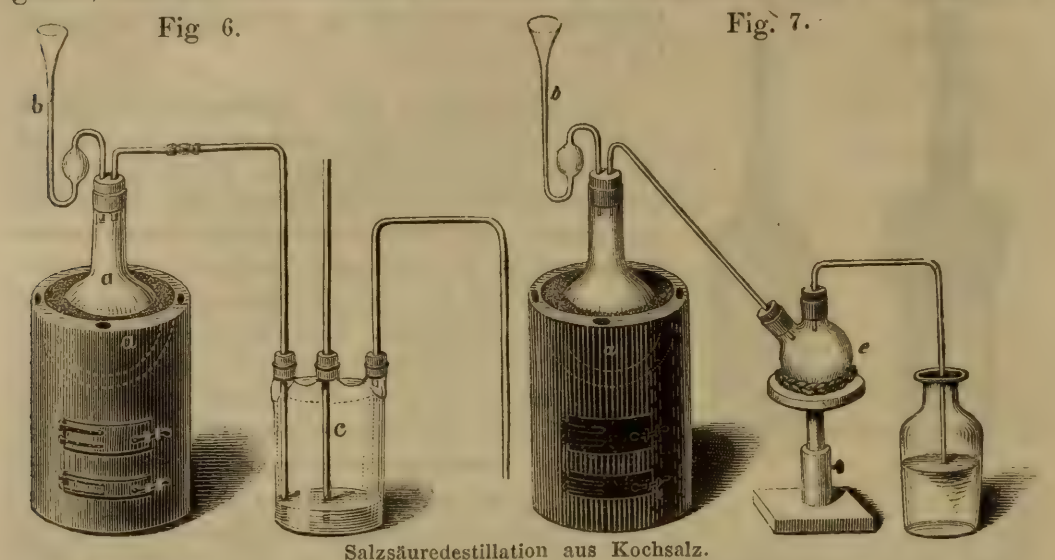
Statt eines Kolbens kann man auch eine Retorte anwenden. Dadurch wird die erste Röhre viel kleiner, nur einmal in einen rechten Winkel gebogen, und lässt sich wegen der grösseren Enge des Retortenhalses mit einem guten Bouteillenkorke befestigen. Ferner bietet der Tubulus an der Retorte die Bequemlichkeit dar, die Säure jederzeit eingiessen zu können, wenn der ganze Apparat schon zusammengestellt ist.

Die Zwischenflasche oder Waschflasche soll drei Hälse haben, einen, um die Röhre, die das Gas aus der Retorte bringt, aufzunehmen, einen für die Sicherheitsröhre, und den dritten für die zweischenklige Glasröhre, die das Gas in die Vorlage führt. Diese Flasche hat den Zweck, das Gas von solchen Bestandtheilen zu reinigen, die aus dem Kolben durch zu starke Hitze in kleinen Mengen verflüchtigt werden könnten, namentlich Eisenchlorid und Schwefelsäure.

Man sieht die Anordnung des ganzen Apparates, wie ihn die Pharmacopoe vorschreibt, in Fig. 6 (s. f. S.) abgebildet. Statt der Zwischenflasche kann man sich auch eines kleinen tubulirten Kolbens bedienen. Diese Modification ist in Fig. 7 dargestellt.

Das salzsaure Gas kann nicht eher in die Vorlage übergehen, bis das Wasser in der Zwischenflasche damit gesättigt ist. Dieser Verlust ist aber nicht

gross, denn da gegen Ende der Operation auch heisse Wasserdämpfe mit übergehen, und die Zwischenflasche äusserlich nicht abgekühlt wird, so reisst sich



Salzsäuredestillation aus Kochsalz.

das meiste salzsaure Gas durch die Hitze dennoch wieder los, und geht in die Vorlage über. Die unreine Salzsäure der Zwischenflasche ist deshalb nie stärker gesättigt, als der hohen Temperatur gegen Ende der Operation entspricht.

Als Vorlage bedient man sich einer grossen gläsernen Flasche, die in einem hölzernen Kübel steht und mit kaltem Wasser umgeben ist. Sobald sich das Kühlwasser erwämt, was übrigens erst gegen Ende eintritt, wenn bereits Wasserdämpfe mit übergehen, erneuert man dasselbe, indem man das warme durch einen Heber oder einen Hahn ablässt, und neues aufgiesst.

Bei einer so wenig gesättigten Säure, als der medicinische Gebrauch erheischt, ist die vollständige Abkühlung eine leichte Sache.

Die Glasröhre, welche in das Wasser der Vorlage reicht, soll nur ein wenig in dasselbe eintauchen. Dies ist jedoch nicht anders zu verstehen, als dass ein tiefes Eintauchen keinen besondern Nutzen hat und nicht nothwendig ist. Da es aber den Druck im ganzen Apparate vermehrt, so ist es leicht Veranlassung, dass das Gas durch Korke und Fugen sich Auswege sucht. Die Röhre muss deswegen nicht tief eintauchen, weil die durch Absorption von Gas gebildete flüssige Salzsäure specifisch schwerer ist als reines Wasser, und nachher jedesmal schwerer als die bereits vorher gebildete verdünntere Säure, und deshalb zu Boden sinkt, wodurch die leichteren und weniger gesättigten Schichten immer oben an der Mündung der Röhre sich befinden werden.

Bei dem Aufgiessen der concentrirten, mit nur wenig Wasser verdünnten Schwefelsäure entwickelt sich sogleich eine grosse Menge salzsaures Gas; es ist deshalb nützlich eine Vorrichtung zu haben, um die Schwefelsäure eingiessen zu können, ohne den Apparat öffnen zu müssen, wodurch ein Theil des Gases während des Eingiessens entweichen würde. Dies erreicht man durch die Sförmige Röhre mit langem Eingussrohre und Zwischenkugel, wie in der Fig. 6 und 7 abgebildet ist.

Was die zur Anwendung kommenden Quantitäten der Substanzen betrifft, so ist die Pharmacopoe davon ausgegangen, im Rückstande doppelt schwefelsaures Natron zu erzeugen. 1 Atom Chlornatrium (Na Cl = 58,6) erfordert nach dieser Ansicht 2 Atome Schwefelsäurehydrat [2 (SO_3 + aq.) = 98], also 30 Unzen Kochsalz genau 50 Unzen Schwefelsäure. Bei diesem Verhältniss geht die Entwickelung des salzsauren Gases ungemein leicht vor sich, und das in der Retorte

oder dem Kolben bleibende Salz lässt sich leicht ohne Verlust des Gefässes lösen und herausschaffen.

Unterdessen ist die Anwendung von 2 Atomen Schwefelsäure weder so unentbehrlich noch so nothwendig, als bei der Bereitung der Salpetersäure aus salpetersaurem Kali, da in diesem letzten Falle die zuletzt übergehende Salpetersäure durch die Hitze zerstört wird und also verloren geht, was bei der Destillation der Salzsäure nicht der Fall ist. Da die erhaltene Salzsäure noch auf ein bestimmtes Gewicht verdünnt werden muss, so ist es eine reine Sache der Oeconomie, welche Verhältnisse man annimmt, ob man das Kochsalz mit etwas mehr als 1 Atom Schwefelsäure und Anwendung grösserer Hitze, oder mit 2 Atomen Schwefelsäure zersetzt. Die Zersetzung kann in beiden Fällen vollständig sein, jedoch unter ganz verschiedenen Umständen. Diese Verhältnisse sind am genauesten von Mitscherlich erforscht worden.

Setzt man nur so viel Schwefelsäure zu, dass bei der Zersetzung des Chlornatriums neutrales schwefelsaures Natron gebildet wird, auf 10 Kochsalz 9 englische Schwefelsäure, so wird die erste Hälfte des Chlornatriums ebenso zerlegt, als wie bei dem Verhältnisse von 2 Atomen Schwefelsäure; die spätere Zerlegung entsteht alsdann dadurch, dass das Chlornatrium und saures schwefelsaures Natron auf einander wirken. Bei der gewöhnlichen Temperatur findet zwischen ihnen keine Zersetzung Statt; bei der erhöhten ungefähr in demselben Verhältnisse, wie das erhitzte saure schwefelsaure Natron die überschüssige Schwefelsäure von selbst abgiebt, so dass eine vollständige Zersetzung noch nicht bei der Temperatur, bei welcher die Glasgefässe schmelzen, eingetreten ist. Da die überschüssige Schwefelsäure, welche das schwefelsaure Natron zuletzt abgiebt, nicht mehr so viel Wasser enthält, als dass Chlornatrium in Natron und Chlorwasserstoff sich zerlegen kann, so findet alsdann eine ähnliche Zerlegung wie zwischen wasserfreier Schwefelsäure und Chlornatrium Statt; ein Theil der Schwefelsäure wird zersetzt und es bilden sich schweflige Säure, Chlor und schwefelsaures Natron. Aus diesem Grunde hat die Pharmacopoe bei einem Arzneimittel, wobei der öconomische Gesichtspunkt zurücktreten muss, 2 Atome Schwefelsäure in die Vorschrift aufgenommen.

Vom pharmaceutischen Standpunkte aus darf hiervon nicht abgewichen werden. Wollte man aber zu chemischen Zwecken sich aus Kochsalz und Schwefelsäure Salzsäure bereiten, so wäre die Benutzung des Rückstandes ein Gegenstand einer besondern Betrachtung. Das saure schwefelsaure Natron kann in der Pharmacie zu fast gar keinem Gebrauche verwendet werden. Zur Destillation von Essigsäure eignet es sich nicht wegen seines möglichen Rückhaltes von Chlornatrium, zur Sättigung behufs Bereitung von Glaubersalz ebenso wenig, weil es mehr kohlensaures Natron in Anspruch nehmen würde, als das zu erhaltende Glaubersalz werth wäre. Destillirt man hingegen aus steinzeugenen Gefässen mit gegen Ende sehr verstärkter Hitze und einem Schwefelsäureverhältniss von $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Atomgewicht (10 Kochsalz und 12 — $13\frac{1}{2}$ englische Schwefelsäure), so kann man aus dem Rückstande nach vorgängiger Sättigung mit kohlensaurem Natron, viele Pfunde eines sehr schönen Glaubersalzes darstellen, welches in Verbindung mit dem Mindergebrauch an Schwefelsäure und kohlensaurem Natron die Kosten des stärkeren Feuers deckt.

Noch ist die Verdünnnung der Schwefelsäure zu betrachten. Nimmt man die Schwefelsäure unverdünnt, so ist die Reaction bei ihrem Aufgiessen auf Kochsalz äusserst heftig. Es entwickelt sich schon in der Kälte stürmisch Chlorwasserstoffsäuregas unter starkem Schäumen; erhitzt man später, um die Zersetzung zu vollenden, die Masse bis zum Schmelzen, so droht dieselbe wegen der zu dickflüssigen Beschaffenheit überzusteigen. Wasserdampf tritt auch gegen das Ende des Zersetzungsprocesses, ungeachtet der ziemlich hohen Temperatur, nicht

oder doch nur in sehr geringer Menge auf, da das zweifach schwefelsaure Natron sogar 3 Aequivalente Wasser zu binden vermag. Wendet man die Schwefelsäure mit $1/6$ oder $1/4$ ihres Gewichts Wasser verdünnt an, wo sie ein specif. Gewicht von 1,72 bis 1,66 hat, so findet ebenfalls in der Kälte Entwickelung von Chlorwasserstoffsäuregas Statt, aber die Masse schäumt weit weniger stark, wird wegen des vorhandenen Wassers leichter flüssig und steigt bei vorsichtigem Erhitzen nicht bedeutend. Auch in diesem Falle geht die Chlorwasserstoffsäure zum grössten Theil als Gas, frei von heissem Wasserdampf, über; nur die letzten Antheile werden von dem Antheile Wasser, den das zweifach schwefelsaure Natron nicht bindet, zurückgehalten und treten in Verbindung mit diesem als heisser Salzsäuredampf auf. Nimmt man endlich die Schwefelsäure mit $1/3$ ihres Gewichts Wasser verdünnt, wo sie ein spec. Gewicht von 1,6 hat, wie es insbesondere Gregory (Annalen der Chemie und Pharmacie von Liebig und Wöhler, Bd. 41, S. 375) empfiehlt, so findet in der Kälte so gut wie keine Entwickelung von Chlorwasserstoffsäuregas Statt, beim Erwärmen giebt das Gemisch Chlorwasserstoffsäure in reichlicher Menge, aber ein nicht unbeträchtlicher Theil der Säure geht erst beim Sieden der Masse mit Wasser als heisser Salzsäuredampf über. Wenn man nicht zu viel Wasser vorlegt, so erhält man aus den ersten $2/3$ der Säure eine rauchende Säure von 1,21 specif. Gewicht; was später kommt, das letzte Drittheil, ist von der Stärke der destillirten Säure und hat ungefähr 1,12 specif. Gewicht. Schwefelsäure geht bei diesem Verhältnisse weder in die Zwischenflasche noch in die Vorlage über, und die ganze Menge der Säure ist farblos und chemisch rein.

Bei unverdünnter Schwefelsäure geht das Destillirgefäss meistens verloren, bei richtig verdünnter wird es fast immer erhalten. Das geschmolzene trockene saure schwefelsaure Natron dehnt sich nämlich beim Erstarren etwas aus und sprengt dadurch die Gefässe.

Die Stärke, Concentration, der erhaltenen Säure hängt natürlich von dem Verhältnisse des vorgeschlagenen Wassers zum angewandten Kochsalze ab. 10 Theile Kochsalz geben bei vollständiger Zersetzung 6,2 Theile Chlorwasserstoffsäuregas.

Da nun bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser höchstens so viel Chlorwasserstoffsäure absorbirt, dass eine flüssige Salzsäure von 1,19 specif. Gewicht entsteht, welche 38,3 Procent Chlorwasserstoffsäuregas enthält, so können von 10 Pfund Kochsalz 16 Pfund einer solchen Säure gewonnen werden, denn $38,3 : 100 = 6,2 : 16$. Es wären demnach etwas weniger als 10 Pfund Wasser vorzuschlagen. Weil aber das Kochsalz niemals absolut trocken ist, und da ein kleiner Theil des salzsauren Gases verloren gehen kann und auch geht, so bekommt man in der Praxis vom Pfunde Kochsalz, wenn das gleiche Gewicht Wasser vorgeschlagen ist, reichlich $1\frac{1}{2}$ Pfund flüssige Salzsäure von 1,162 specif. Gewicht. Die Pharmacopoe befiehlt dieselbe bis zum specif. Gewichte von 1,12 oder einem Procentgehalte von 24,35 zu verdünnen. Dies kann man nun durch öfteres Probiren tastend erreichen, indem man in die allmälig verdünnte Flüssigkeit die Aräometer-Spindel eintaucht, bis sie das richtige specif. Gewicht erreicht hat. Dagegen kann man auch die zuzusetzende Menge Wasser aus dem Procentgehalte der erhaltenen Flüssigkeit und der durch Mischen darzustellenden nach der Tabelle des specif. Gewichtes berechnen.

Angenommen, man habe 10 Theile Kochsalz in Arbeit genommen und daraus 15 Theile Säure von 1,162 specif. Gewichte erhalten. Man wollte sie zu einer Säure verdünnen, die, wie die Pharmacopoe selbst vorschreibt, nur 24,35 Procent enthalte. 15 Theile Salzsäure von einem Procentgehalte von 32,62 enthalten an wasserleerer Salzsäure $15 \cdot 32,62$.

Füge ich dazu x Theile Wasser, so erhalte ich $15 + x$ Theile verdünnte

Säure, von einem neuen Procentgehalte von 24,35. Die 15 + x Theile enthalten also an wasserleerer Säure (15 + x) . 24,35. Da nun durch die Verdünnung die ganze Menge der wasserleeren Säure sich nicht geändert hat, so müssen wir diese beiden Grössen gleich setzen, um x daraus zu entwickeln.

Wir haben also

$$15 \cdot 32{,}62 = (15 + x) \cdot 24{,}35$$

woraus

$$15 \cdot 32{,}62 = 15 \cdot 24{,}35 + x \cdot 24{,}35$$

$$\text{und } x = \frac{15 \cdot 32{,}62}{24{,}35} - 15$$

$$x = 20 - 15 = 5.$$

Es müssten also zu 15 Destillat noch 5 Theile Wasser gesetzt werden, wodurch 20 Theile vom richtigen specif. Gewichte erhalten werden. Der allgemeine Ausdruck dieser Formel wäre: die zuzusetzende Wassermenge ist gleich dem Gewicht des Destillats, multiplicirt mit seinem Procentgehalt, dividirt durch den Procentgehalt der zu machenden Verdünnung, und vom Quotient die Zahl des ersten Destillats abgezogen.

Die bei der Zersetzung des Kochsalzes behufs Erzeugung schwefelsauren Natrons als Nebenproduct gewonnene Salzsäure steht so niedrig im Preise, dass man sich durch Rectification derselben mindestens ebenso vortheilhaft als mittelst Kochsalz und Schwefelsäure die reine Säure darstellen kann. Dies kann aber nur dann ohne Weiteres geschehen, wenn die rohe Salzsäure frei ist von Chlor, schwefliger Säure und Arsenik.

Chlor und schweflige Säure können zusammen in einer wässerigen Flüssigkeit nicht vorkommen, indem sie sich auf Kosten des Wassers in Salzsäure und Schwefelsäure zersetzen würden. Es giebt viele rohe Salzsäure, welche von beiden frei ist. Findet sich Chlor in einer rohen Salzsäure, so liesse sich dasselbe durch Zusatz eines Metallchlorürs binden, welches ein Chlorid bilden könnte, wie Calomel, Zinnchlorür, Eisenchlorür oder Eisenvitriol. Pulverförmig zugesetzte Körper würden eine nur unsichere Hülfe leisten. Diese drei Metallsalze eignen sich jedoch, aus anderen Gründen, schlecht zu diesem Zwecke; das Calomel bringt ein zu gefährliches Metall in die Arbeit und würde durch seine pulverförmige Gestalt Aufstossen veranlassen. Zinnchlorid und Eisenchlorid sind etwas flüchtig und dadurch in der Anwendung immer misslich. Das Beste möchte sein, die erste Portion, die das freie Chlor enthält, abzunehmen und ein reines Gefäss vorzulegen.

Die schweflige Säure ist nicht durch oxydirende Mittel in Schwefelsäure zu verwandeln, ohne zugleich einen Theil der Salzsäure in Chlorgas zu verwandeln. Es dürfte also auch hier das Abnehmen der ersten Portion des Destillats am gerathensten erscheinen, oder eine kleine Menge Braunstein zuzusetzen und das gebildete Chlor durch Abnahme der ersten Portion des Destillats zu entfernen.

Die rohe Salzsäure hat meistens ein specif. Gewicht von 1,16—1,19 und giebt beim Destilliren zuerst reines Gas aus. Wenn dieselbe demnach unverdünnt destillirt würde, so müsste man hinter die Vorlage, welche zur Aufnahme der flüssigen Säure bestimmt ist, mit der zweimal gekrümmten Glasröhre ein Gefäss mit Vorschlagwasser luftdicht anbringen. Hierdurch wird der Apparat sehr zusammengesetzt und schwer zu handhaben, da man eine kolbenförmige Vorlage weder leicht mit einer Retorte luftdicht verbinden, noch unter Wasser befindlich sicher befestigen kann. Es ist deshalb diese anscheinend so leichte

Arbeit von vielen Praktikern aufgegeben, und die gewöhnliche Methode der Erzeugung aus Kochsalz und Schwefelsäure wieder angenommen worden. Und dennoch lag der öconomische Vortheil so nahe. Der Sodafabrikant erzeugt die Salzsäure, weil er den Salzrest gebraucht; der Apotheker aber muss den Salzrest als für ihn unbrauchbar wegwerfen. Der Apotheker muss beinahe doppelt so viel Schwefelsäure als der Fabrikant anwenden, und verliert sehr häufig sein Gefäss, während der Fabrikant mit keinem zerbrechlichen Gefässe arbeitet. Bei einer wiederholten Prüfung dieses Gegenstandes Behufs Revision dieses Artikels habe ich diejenige Modification gefunden, welche dem Zwecke entspricht. Es handelte sich darum, die ganze Arbeit in eine Destillation ohne Absorption zu verwandeln. Zu diesem Zwecke musste die rohe Säure mit Wasser verdünnt werden.

Es wurden demnach die folgenden Versuche angestellt.

Durch Vermischen von 25 Theilen rauchender Salzsäure mit 5 Theilen Wasser (5 : 1) wurde ein Gemenge von 1,13 specif. Gewicht erhalten.

Als dasselbe der Destillation mit einer sehr guten Röhrenkühlung ausgesetzt wurde, zeigte sich noch reichlich salzsaures Gas an den Fugen.

Die erste Portion des Destillats von 26 Unzen 6 Drachmen hatte ein specif. Gewicht von 1,1263.

Die zweite Portion von 2 Unzen 3 Drachmen zeigte 1,104 specif. Gewicht. Es waren demnach von 30 Unzen Substanz 29 Unzen 1 Drachme zurückerhalten worden, welche gemischt ein specif. Gewicht von 1,125 hatten, also noch stark genug waren.

Es wurde nun ein Gemenge aus 24 Unzen roher Salzsäure und 6 Unzen Wasser (4 : 1) eingesetzt, und destillirt. Das specif. Gewicht desselben war vorher 1,1234. Nur im Anfange der Destillation entwich etwas salzsaures Gas.

Es gingen über 13 Unzen von 1,140 specif. Gewicht,
14 Unzen 7 Drachmen von 1,102 specif. Gewicht.

Hier sind die specif. Gewichte der einzelnen Portionen verschieden von jeden in der ersten Operation, indem sie anders gebrochen waren. Die ersten 13 Unzen waren rauchend, die letzten 14 Unzen nicht. Man ersieht, dass die stärkste Säure zuerst übergeht und dass das nachfolgende um so mehr verdünnt wird, je grösser man die erste Portion nimmt.

Bei Wiederholung desselben Versuches mit gleichen Verhältnissen wurden
$12\frac{1}{2}$ Unze von 1,1435 specif. Gewicht und
$14\frac{1}{2}$ Unze von 1,1035 specif. Gewicht erhalten.

Gemischt zeigten sie ein specif. Gewicht von 1,1205, waren also stark genug.

Man erhält also aus 24 Unzen rauchender roher Salzsäure im Durchschnitt 27 — 28 Unzen officineller reiner Säure von 1,12 specif. Gewicht, und das beste Mischungsverhältniss ist 4 Theile rohe Salzsäure und 1 Theil Wasser.

Die bestimmte Vorschrift stellt sich also dahin. Man verdünne rohe Salzsäure bis zum specif. Gewichte von 1,12, bringe sie in eine Retorte und destillire mit kräftigem Feuer mit Röhrenkühlung $\frac{3}{4}$ ab, und fange das letzte Viertel getrennt auf. Um das Eisen zurückzuhalten, bringt man auf 2 Pfund rohe Salzsäure, die man einsetzt, 1 Unze doppeltschwefelsaures Kali in die Retorte. Man kann bis zur Trockne destilliren. Die getrennte Abnahme des letzten Viertels hat den Zweck, das specif. Gewicht von 1,12 unter allen Umständen für die Hauptmasse zu sichern. Ist dieses zu hoch, so verdünnt man mit dem letzten Viertel. So erhielt ich von einer mit 1,12 specif. Gewicht eingesetzten Säure ein Destillat von 1,122 specif. Gewicht, bloss weil ich die letzten 3 Unzen getrennt aufgefangen.

Die wässerige Salzsäure zeigt beim Sieden einige besondere Verhältnisse.

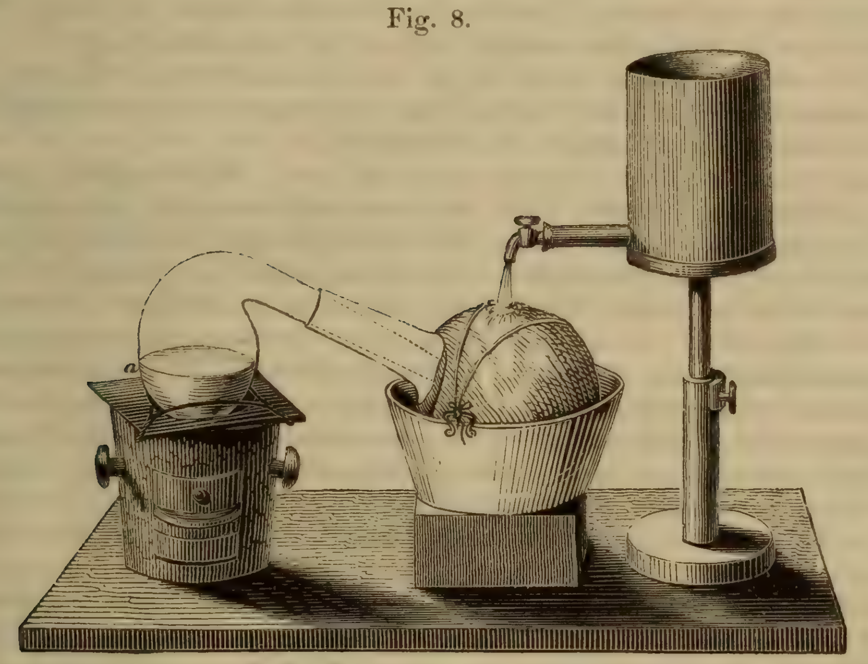
Destillirt man eine Säure, die schwerer ist als 1,104, so steigt allmälig der Siedepunkt, indem eine stärkere Säure übergeht und eine schwächere zurückbleibt. Wenn endlich der Siedepunkt auf 88° R. (110° C.) gestiegen ist, hat das Uebergehende gleiche Stärke mit dem Zurückbleibenden, und bleibt so bis zur Trockne. Destillirt man eine Säure, die leichter ist als 1,104, so findet genau dasselbe statt. Eine starke Säure wird also durch Kochen schwächer und eine schwache stärker.

In der Säure von dem constanten specif. Gewicht 1,104 halten sich die Spannung des salzsauren Gases und die chemische Affinität zum Wasser eben das Gleichgewicht. Beide Stoffe werden flüchtig, ohne sich von einander loszureissen. Diese Säure enthält 20—21 Procent wasserleere Salzsäure.

Um die Destillation der Salzsäure ausgiebiger zu machen, bedient man sich einer tubulirten Retorte, in welche man durch Tubulus vermittelst einer Röhre von der auf 1,12 verdünnten rohen Salzsäure nachfliessen lässt. Man kann dadurch bedeutende Mengen Salzsäure in einer Operation und in einem kleinen Gefässe darstellen.

Zur Rectification benutzt man in Ermangelung einer guten Röhrenkühlung den Fig. 8 abgebildeten Apparat. Es ist zu bemerken, dass der Hals der Re-

Fig. 8.



Salzsäuredestillation aus roher Salzsäure.

torte ziemlich tief in die Vorlage reichen und dass das Kühlwasser gleichmässig und reichlich strömen muss, da die Dämpfe der Salzsäure sehr heiss sind, und die eine Zeit lang unbenetzten Stellen der Vorlage sich stark erhitzen und bei plötzlichem Begiessen mit Wasser unvermeidlich springen würden. Ueberhaupt ist bei Destillationen mit hohem Siedepunkte der Kolben in viel grösserer Gefahr als die Retorte, und deshalb auch eine Röhrenabkühlung bei weitem vorzuziehen. Hat man eine solche zur Disposition und kann man den Hals der Retorte durch einen reinen Kautschukbeutel mit dem Kühlrohr verbinden, so ist diese Abkühlungsmethode sehr anzuempfehlen. Man kann sich alsdann mit keinen anderen Unkosten als der Feuerung die grössten Mengen reiner Salzsäure bereiten. Das Auffangen fractionirter Portionen ist ebenfalls

sehr zu empfehlen, da Verunreinigungen entweder in den ersten oder letzten Portionen übergehen und sich leicht getrennt halten lassen, und da man die Vereinigung aller Portionen, wenn sie rein sind, leichter vornehmen kann, als eine Verunreinigung aus dem ganzen Destillate entfernen. Durch Bestimmen des specifischen Gewichtes der einzelnen Portionen und durch Prüfung ihrer Reinheit belehrt man sich am sichersten über die Vorgänge und den Verlauf der ganzen Operation. Diese Arbeiten sind ebenso instructiv als nützlich.

Die reine officinelle Salzsäure ist eine farblose Flüssigkeit, die an der Luft nicht raucht. Sie hat einen scharf sauren Geschmack, ist vollkommen flüchtig, ohne einen feuerbeständigen oder auch sublimirbaren Salzrest zu hinterlassen.

Ihre möglichen Verunreinigungen sind die folgenden.

Sie kann Schwefelsäure enthalten. Man entdeckt dieselbe durch Zusatz einiger Tropfen einer Chlorbaryumlösung, nachdem man vorher mit destillirtem Wasser die Säure verdünnt hat. Ohne diese Vorsicht entzieht die Salzsäure dem Chlorbaryum sein Lösungswasser und schlägt das Salz nieder. Durch Zusatz von Wasser löst sich indessen dieser Niederschlag wieder auf. Bleibt hingegen eine milchige Trübung, so wird Schwefelsäure dadurch angezeigt.

Es kann Kochsalz oder Glaubersalz mit übergespritzt sein. Die Salzsäure lässt alsdann beim Verdunsten auf Platinblech oder einem Uhrglase einen Salzrückstand von sehr saurem Geschmacke. Derselbe reagirt, in wenig Wasser aufgelöst, mit Hülfe auf Barytsalzen, meistens auf Schwefelsäure.

Chlorhaltige Salzsäure riecht schon nach diesem Körper; ausserdem löst diese Salzsäure Blattgold auf, welches beim Eindampfen in einer Porcellanschale als eine dunkelgelbe Flüssigkeit sich concentrirt.

Eisenchlorid destillirt ebenfalls leicht mit über. Man entdeckt es, indem man die Säure zum grössten Theil mit Ammoniak abstumpft und einige Tropfen Blutlaugensalz zusetzt. Eine blaue Färbung oder ein Niederschlag zeigt Eisenoxyd an. Noch sicherer findet man Eisen, wenn man Salzsäure unter Zusatz von etwas rectificirter Schwefelsäure eindampft und nun die Proben macht.

Schweflige Säure erkennt man leicht durch den Geruch. Setzt man reines Chlorwasser hinzu, so erhält man leicht die Reaction auf Schwefelsäure, die vorher nicht zu bemerken war. Die schweflige Säure wird auch durch sehr concentrirtes Schwefelwasserstoffwasser angezeigt, indem aus beiden Wasser gebildet und Schwefel als feines Pulver niedergeschlagen wird. Eine ganz ähnliche Erscheinung bringt übrigens Chlor in kleiner Menge hervor, so dass gerade hier, wo beide einzeln vorkommen können, diese Reaction nicht angewendet werden kann.

Endlich kann die Salzsäure noch Arsenik enthalten. Derselbe gelangt in Gestalt von Chlorarsenik durch die Destillation in die Salzsäure und stammt jedenfalls aus der Schwefelsäure her, wenn dieselbe aus arsenikhaltigem Schwefel oder aus arsenikkieshaltigem Schwefelkies bereitet wurde. Sehr leicht und häufig ist Arsenik in der rauchenden Schwefelsäure vorhanden, da diese immer durch trockene Destillation von calcinirtem Eisenvitriol, der selbst wieder durch Verwitterung natürlicher Eisenkiese, Strahlkies gewonnen wird, bereitet wird. Man entdeckt den Arsenik, der als arsenige Säure oder das derselben entsprechende Chlorarsenik mit überdestillirt, durch Schwefelwasserstoffgas. Zu diesem Zwecke verdünnt man die Salzsäure mit dem gleichen Volum Wasser, bringt sie in ein weisses Arzneiglas, was nur zur Hälfte oder einem Drittheil von der Flüssigkeit gefüllt wird, und leitet einen mässigen Strom von Schwefelwasserstoffgas hinein. Nach einiger Zeit schüttelt man die Flüssigkeit mit aufgesetztem Finger tüchtig durch, wiederholt dies einigemal und stellt die Flasche gut verstopft an einen warmen Ort.

Eine Trübung tritt fast in allen Fällen ein von dem in der Flüssigkeit

vorhandenen Sauerstoff, der einen Theil des Schwefels aus dem Schwefelwasserstoffgase niederschlägt. Allein dieser Niederschlag lässt sich sehr leicht von Schwefelarsenik unterscheiden. Letzterer bildet Flocken, die sich zu Boden setzen und welche die Flüssigkeit klar darüber stehen lassen. Der reine Schwefel bleibt suspendirt, und wenn er sich auch nach sehr langer Zeit absetzt, so geschieht dies nicht in Gestalt von Flocken, sondern nur als Pulver.

Aus der Untersuchung dieses Gegenstandes durch Wackenroder*) geht hervor, dass aus einer arsenikhaltigen Schwefelsäure immer eine arsenikhaltige Salzsäure erlangt wird. Kein Durchströmenlassen des Gases durch Wasser entzieht ihm allen Gehalt an Arsenik, und es bleibt also nichts übrig, als entweder eine arsenikfreie Schwefelsäure, die glücklicher Weise noch reichlich im Handel zu haben ist, anzuwenden, oder dieselbe vor der Anwendung von Arsenik zu befreien.

Wackenroder verdünnte zu diesem Zwecke die Schwefelsäure mit ungefähr 36 Procent ihres Gewichtes an Wasser und leitete einen starken Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurch. Nach dem Absetzen des schleimigen Schwefelarseniks wurde die Schwefelsäure durch Sand filtrirt, in einer offenen Schale zum Vertreiben des Schwefelwasserstoffs erwärmt und nun ohne Weiteres zur Destillation angewendet. Das Product war vollkommen frei von Arsenik. Dieses Resultat ist insofern interessant, als es zeigt, mit wie wenig Wasser man die Schwefelsäure Behufs der Fällung verdünnen könne. Bei stärkerer Verdünnung würde allerdings die Fällung rascher von Statten gegangen sein, allein man hätte auch ein Eindampfen der Säure vornehmen müssen, was jedenfalls unangenehm ist.

Bei Anwendung von roher Salzsäure muss unter allen Umständen eine Prüfung auf Arsenik vorgenommen werden. Sie geschieht auf dieselbe Weise, und es wird auch ihre Destillation erst nach vorheriger Entfernung des Schwefelwasserstoffs stattfinden können, oder die ersten Unzen des Destillats müssen getrennt abgenommen werden.

Die Stärke der flüssigen Salzsäure kann, wenn sie rein ist, nach dem specifischen Gewichte bestimmt werden. Da aber das specifische Gewicht der stärksten darstellbaren Säure nicht sehr hoch ist, und eben an 1,200 steigt, so leuchtet ein, dass man bei der Bestimmung dieses Factors mit grosser Genauigkeit zu Werke gehen müsse. Es müssen also sehr gute Aräometerspindeln angewendet werden, oder die Gewichte, Gläser und Wagen bei Anwendung anderer Bestimmungsmethoden müssen sehr genau und richtig sein. Man bedient sich, wenn man das specifische Gewicht bestimmt hat, der Tabellen, um den Procentgehalt der Säure zu finden. Solcher Tabellen werden zwei in den chemischen Lehrbüchern mitgetheilt. Die eine kleinere Tabelle rührt von E. Davy her und bestimmt den Gehalt an wasserleerer Säure.

Umstehend folgt sie.

---

*) Annalen der Pharmacie von Liebig, Bd. 13, S. 241 ff.

Tabelle

über den Gehalt an Säure in der flüssigen Salzsäure, bei verschiedenen specifischen Gewichten, von E. Davy.

Temperatur 12° R. (15° C.)

Specif. Gew.	Procente an Säure.	Specif. Gew.	Procente an Säure.
1,21	42,43	1,10	20,20
1,20	40,40	1,09	18,18
1,19	38,38	1,08	16,16
1,18	36,36	1,07	14,14
1,17	34,34	1,06	12,12
1,16	32,32	1,05	10,10
1,15	30,30	1,04	8,08
1,14	28,28	1,03	6,06
1,13	26,26	1,02	4,04
1,12	24,24	1,01	2,02
1,11	22,22		

Dieses Täfelchen ist sehr merkwürdig wegen des einfachen Verhältnisses, was zwischen specif. Gewicht und dem Procentgehalt an Säure stattfindet. Es sind 21 specif. Gewichte hervorgehoben, welche alle um 1 in der dritten Stelle wachsen, so dass das niedrigste specif. Gewicht 1,01 ist und durch 1,02, 1,03 bis 1,21 steigt.

Für jedes Hundertstel des specif. Gewichtes steigt der Procentgehalt um zwei Procent und einen Bruch. Betrachtet man die Zahlen genau, so findet man überall dieselbe Zahl in den Ganzen, wie als Decimale des Procentgehaltes, und zwar ist die Zahl überall das Doppelte von den Hundertsteln des specif. Gewichtes. Man kann die Beziehung ganz einfach in einer Gleichung ausdrücken, welche heisst:

Der Procentgehalt wasserleerer Säure = 202. (specif. Gew. — 1).

Beispiel: Wie viel ist der Procentgehalt einer Säure von 1,16 specif. Gewicht? Specif. Gewicht — 1 = 0,16; 202 . 0,16 ist 32,32, welches den dem specif. Gewichte 1,16 entsprechenden Procentgehalt darstellt.

Eine bedeutend umfangreichere Tabelle, welche 5 Stellen berechnet, nach demselben Plane und mit der Ausdehnung, dass auch der in der Salzsäure enthaltene Chlorgehalt in einer besonderen Columne angegeben ist, ist von Ure ausgearbeitet worden. Sie stimmt ziemlich gut mit der obigen von Davy überein, auch lässt sich unsere kleine Formel sehr gut auf dieselbe anwenden. Wir lassen sie hier folgen.

Tabelle
über den Gehalt an Säure und Chlor in der flüssigen Salzsäure, bei verschiedenen specifischen Gewichten, von Ure. Temperatur 12° R. (15° C.)

Specif. Gewicht.	Chlorgehalt.	Salzsäure-Gas.	Specif. Gewicht.	Chlorgehalt.	Salzsäure-Gas.
1,2000	39,675	40,777	1,1123	22,218	22,834
1,1982	39,278	40,369	1,1102	21,822	22,426
1,1964	38,882	39,961	1,1082	21,425	22,019
1,1946	38,485	39,554	1,1061	21,028	21,611
1,1928	38,089	39,146	1,1041	20,632	21,203
1,1910	37,692	38,738	1,1020	20,235	20,796
1,1893	37,296	38,330	1,1000	19,837	20,388
1,1875	36,900	37,923	1,0980	19,440	19,980
1,1857	36,503	37,516	1,0960	19,044	19,572
1,1846	36,107	37,108	1,0939	18,647	19,165
1,1822	35,707	36,700	1,0919	18,250	18,757
1,1802	35,310	36,292	1,0899	17,854	18,349
1,1782	34,913	35,884	1,0879	17,457	17,941
1,1762	34,517	35,476	1,0859	17,060	17,534
1,1741	34,121	35,068	1,0838	16,664	17,126
1,1721	33,724	34,660	1,0818	16,267	16,718
1,1701	33,328	34,252	1,0798	15,870	16,310
1,1681	32,931	33,845	1,0778	15,474	15,902
1,1661	32,535	33,437	1,0758	15,077	15,494
1,1641	32,136	33,029	1,0738	14,680	15,087
1,1620	31,746	32,621	1,0718	14,284	14,679
1,1599	31,343	32,213	1,0697	13,887	14,271
1,1578	30,946	31,805	1,0677	13,490	13,863
1,1557	30,550	31,398	1,0657	13,094	13,456
1,1537	30,153	30,990	1,0637	12,697	13,049
1,1515	29,757	30,582	1,0617	12,300	12,641
1,1494	29,361	30,174	1,0597	11,903	12,233
1,1473	28,964	29,767	1,0577	11,506	11,825
1,1452	28,567	29,359	1,0557	11,109	11,418
1,1431	28,171	28,951	1,0537	10,712	11,010
1,1410	27,772	28,544	1,0517	10,316	10,602
1,1389	27,376	28,136	1,0497	9,919	10,194
1,1369	26,979	27,728	1,0477	9,522	9,786
1,1349	26,583	27,321	1,0457	9,126	9,379
1,1328	26,186	26,913	1,0437	8,729	8,971
1,1308	25,789	26,505	1,0417	8,332	8,563
1,1287	25,392	26,098	1,0397	7,935	8,155
1,1267	24,996	25,690	1,0377	7,538	7,747
1,1247	24,599	25,282	1,0357	7,141	7,340
1,1226	24,202	24,874	1,0337	6,745	6,932
1,1206	23,805	24,466	1,0318	6,348	6,524
1,1185	23,408	24,058	1,0298	5,951	6,116
1,1164	23,012	23,650	1,0279	5,554	5,709
1,1143	22,615	23,242	1,0259	5,158	5,301

Specif. Gewicht.	Chlorgehalt.	Salzsäure-Gas.	Specif. Gewicht.	Chlorgehalt.	Salzsäure-Gas.
1,0239	4,762	4,893	1,0120	2,381	2,447
1,0220	4,365	4,486	1,0100	1,984	2,039
1,0200	3,968	4,078	1,0080	1,588	1,631
1,0180	3,571	3,670	1,0060	1,191	1,124
1,0160	3,174	3,262	1,0040	0,795	0,816
1,0140	2,778	2,854	1,0020	0,397	0,408

Die Theorie der Darstellung der Salzsäure ist folgende. Kommt wasserhaltige Schwefelsäure mit Chlornatrium zusammen, so findet eine Zersetzung des Chlornatriums und des Wassers Statt. Das Chlornatrium wird veranlasst, das Wasser zu zersetzen; das Natrium verbindet sich mit dessen Sauerstoff zu Natron, und dieses Natron augenblicklich mit der Schwefelsäure; das Chlor des Chlornatriums verbindet sich mit dem freiwerdenden Wasserstoff des Wassers zu Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure. Ist nicht mehr als gerade die hinreichende Menge Wasser vorhanden, so wird dieses vollständig zersetzt, und es entsteht wasserleeres salzsaures Gas. Ist aber mehr Wasser vorhanden, so bindet dieses Wasser eine der Temperatur entsprechende Menge salzsaures Gas zu tropfbar flüssiger Salzsäure. Die Salzsäure ist für sich eine sehr starke Säure, und macht der Schwefelsäure einen bedeutenden Theil des Natrons streitig. Es lässt sich jedoch durch Versuche hierüber nichts festsetzen, weil neue hinzukommende Verhältnisse, wie Wärme, die Umstände ändern. Das wasserleere salzsaure Gas ist bei gewöhnlicher Temperatur vollkommen flüchtig; aber auch die wasserhaltige Salzsäure ist noch ziemlich flüchtig, in jedem Falle viel flüchtiger als die wasserhaltige Schwefelsäure. Aus diesem Grunde wendet man die Wärme an, um die bei gewöhnlicher Temperatur nur theilweise Zersetzung in eine vollständige zu verwandeln. In dem Verhältniss, als die Masse warm wird, nimmt die Spannung des salzsauren Gases oder der wasserhaltigen Salzsäure zu, endlich entwickeln sich beide als Gas oder Dampf, und indem sie sich räumlich von dem Gemenge von Schwefelsäure und Kochsalz losreissen, überlassen sie das Kochsalz immer mehr und mehr der alleinigen Wirkung der Schwefelsäure. Diese wirkt immer mit ihrer ganzen Masse nach einander auf einzelne Theile des Chlornatriums und treibt die Chlorwasserstoffsäure endlich ganz aus.

Die Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure ist im reinen Zustande ohne Wasser ein farbloses Gas, was an der Luft weisse Nebel bildet, indem es sich mit dem Wasser derselben zu tropfbar flüssiger Salzsäure von hohem Siedepunkte vereinigt. Aus diesem letzten Grunde scheidet es sich aus, da es bei der niederen Temperatur der Luft nicht gasförmig bleiben kann.

Die Salzsäure kann auch aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt werden. Lässt man in eine mit lauwarmem Wasser gefüllte Glasglocke, welche mit ihrem offenen Ende nach unten unter Wasser umgekehrt und aufgerichtet wurde, so dass sie voll Wasser blieb, gleiche Volumina Chlorgas und Wasserstoffgas steigen, so vereinigen sich beide im Dunkeln nicht, sondern behalten die Farbe und sonstigen Eigenschaften des Gemenges nach der Natur seiner Bestandtheile. Im zerstreuten Tageslichte aber verbinden sich beide allmählig, und die neugebildete Salzsäure, welche jetzt ganz andere Eigenschaften hat, wird von dem Sperrungswasser verschluckt, wodurch das Gasvolum abnimmt. Schliesst man die Glocke mit einem Stopfen oder einer passenden Glasplatte, so kann man sie aus dem Wasser herausheben und durch eine genäherte Flamme

das Gasgemenge entzünden. Zu diesem Versuche darf aber die Glocke nicht zu gross sein. Beide Gase vereinigen sich unter Detonation zu Salzsäure. Dasselbe geschieht auch durch einen Strahl directen Sonnenlichtes oder durch einen elektriscken Funken. Waren die Gase trocken, so nehmen sie nach Vereinigung eben so viel Volum, wie vorher, ein, nur hat das Gasgemenge seine Farbe und sonstigen physikalischen Eigenschaften verloren; es riecht sauer, bildet an der Luft Nebel, wird von Wasser verschluckt und verhält sich überhaupt wie salzsaures Gas. Dieser Versuch belehrt uns über die Entstehung und Zusammensetzung der Chlorwasserstoffsäure. Praktische Anwendung findet er nicht, indem man diese Säure immer zweckmässiger auf die beschriebenen Weisen darstellt.

Das salzsaure Gas verbindet sich ungemein leicht mit Wasser, sogar mit Eis. Hierbei erwärmt sich das Wasser. 1 Volum Wasser nimmt bei gewöhnlicher Temperatur von 480 Volumina salzsaures Gas auf, und bildet damit eine Flüssigkeit von 1,2 specif. Gewicht. Man ermittelt dieses Verhältniss, indem man Wasser mit trockenem salzsaurem Gase sättigt, einen Theil dieses Gemenges analysirt, und aus der berechneten oder gefundenen Menge des salzsauren Gases die Volumina desselben nach bekannten Zahlen berechnet.

Die wasserhaltige Salzsäure ist schon sehr lange bekannt. Die arabischen Alchimisten kannten sie, so wie auch ihre Verbindung mit Salpetersäure zu Königswasser. Basilius Valentinus spricht in unbestimmten Ausdrücken davon, musste sie aber bei einem von ihm beschriebenen Versuche erhalten haben. Libavius kannte die Entwickelung der Salzsäure durch Thon aus Kochsalz bei Zutritt von Wasser. Glauber lehrte sie nach der heutigen Methode darstellen, und wusste schon, dass Wasser zur Absorption dabei sein müsse. Priestley stellte 1774 das reine Gas dar. Die antiphlogistische Chemie wusste keinen rechten Bescheid von der Salzsäure, da sie, von dem Vorurtheile befangen, Sauerstoff darin zu suchen, zu keinem Ziele kommen konnte. Davy bewies 1810 ihre wahre Zusammensetzung.

Acidum hydrochloratum. Rp. Acidi hydrochlorati crudi Libras octo, Aquae communis Libras duas vel quantum satis ut pondus spec. miscelae sit 1,12. *Immitte in retortam vitream tubulatam cui insint Kali sulphurici acidi Unciae quatuor. Destillatio instituatur ex balneo arenae vel ex igne aperto usque ad siccum, Libris duabus ultimum prodeuntibus seorsim receptis.*

Pondus spec. sit 1,12, *et, si opus fuerit diluendo cum portiuncula ultimum obtenta, efficiatur.*

Acidum hydrochloratum crudum.

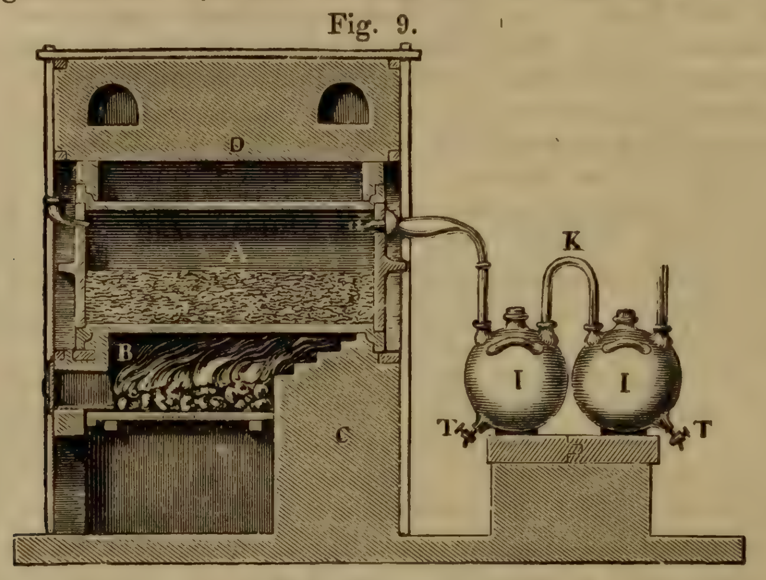
Rohe Salzsäure. Salzgeist.

Eine farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, rauchend, zerfressend, in der Wärme ganz flüchtig. Sie enthält ausser der Salzsäure meistens Schwefelsäure, zuweilen auch Chlor, schweflige Säure und Eisen. Das specif. Gewicht ist 1,18 bis 1,19. Sie wird in chemischen Fabriken aus Kochsalz mit Zusatz von Schwefelsäure bereitet.

Die rohe Salzsäure wird in grossen Mengen fabrikmässig bereitet, und zwar niemals ihrer selbst willen, sondern um das dabei erzeugte Glaubersalz zu erhalten, wobei der Fabrikant nicht selten gegen seinen Willen und sein Inter-

esse genöthigt ist, die Salzsäure aufzufangen, um nicht die Luft für die Nachbaren zu verderben. Die rohe Salzsäure ist deshalb immer ein Nebenproduct der Sodafabrikation, welche zugleich mit einer Schwefelsäurefabrik vereinigt sein muss. Bei der fabrikmässigen Darstellung der Salzsäure zerlegt man das Kochsalz durch die Schwefelsäure gewöhnlich in liegenden gusseisernen Cylindern *A* (Fig. 9) von ungefähr 5 Fuss Länge

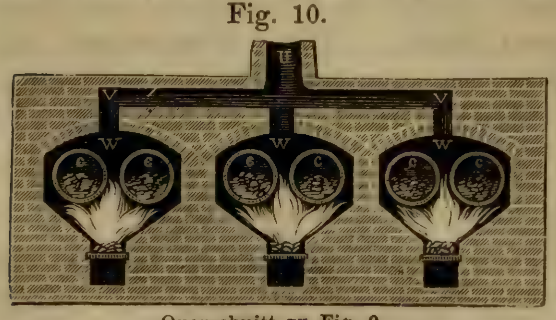
Fig. 9.



Salzsäuredestillation.

und 2½ Fuss Durchmesser, deren Enden durch gusseiserne oder steinerne Deckel verschlossen sind. Man bringt 3 bis 4 Centner Kochsalz in diese Cylinder, und nachdem der Boden erhitzt worden, nach und nach mittelst eines langen gebogenen Trichters von Blei unverdünnte Schwefelsäure ein, und zwar so viel, dass auf 1 Aequivalent Kochsalz nicht mehr als 1 Aequivalent Schwefelsäure kommt. Der untere Theil des Cylinders wird auf diese Weise nicht sehr angegriffen, den oberen Theil schützt man vor den Salzsäuredämpfen durch einen Ueberzug von Thon oder dünnen gebrannten Steinen. Das entweichende Gas leitet man aus *a* durch eine starke Röhre von Glas oder Steingut in eine Flasche von Steinzeug, welche die Einrichtung einer Woulf'schen Flasche hat, und verbindet mit dieser Flasche eine ganze Reihe ähnlicher Flaschen, welche, wie die erstere, zur Hälfte mit Wasser angefüllt sind. Man sieht in der Zeichnung bei *B* den Feuerraum, bei *C* und *D* die massiven Theile des Ofens. Die Flaschen *I I* sind durch die Röhre *K*, und so fort, verbunden, und aus den steinernen Hähnen *T T* kann man von Zeit zu Zeit die fertige Säure in untergesetzte Ballons ablassen und durch die mittleren Hälse der Ballons frisches Wasser eingeben. Die Abkühlung geschieht wegen der Hähne durch überrieselndes kaltes Wasser, welches in Rinnen abläuft, worin die Verdichtungsballons stehen.

Fig. 10.



Querschnitt zu Fig. 9.

In Fig. 10 erscheint der Ofen im Querschnitt. 6 Retorten in 3 Oefen und mit 3 getrennten Feuerungen münden in denselben Schornstein. Das Glasrohr, welches in die Flaschen eintaucht, braucht nur sehr wenig, oder in den ersten Flaschen gar nicht, in's Wasser einzutauchen, denn durch Absorption des Gases entsteht

eine specifisch schwerere Flüssigkeit, welche zu Boden sinkt und der leichteren, weniger gesättigten Flüssigkeit Platz macht. Die in den ersten Flaschen enthaltene Säure ist unrein, sie enthält Schwefelsäure, Eisenchlorid, Spuren von mit übergerissenem Kochsalz und Glaubersalz.

Die rohe Salzsäure wird als solche zu einer Menge von Operationen gebraucht, wozu man sich sonst der Schwefelsäure bediente. Man benutzt sie mit Wasser etwas verdünnt zum Entwickeln von kohlensaurem Gas aus Kreide und Marmor, von Schwefelwasserstoffgas mit Schwefeleisen, von Wasserstoffgas mit Zink, von Chlorgas mit Braunstein, man schlägt Schwefelmilch, Goldschwefel, Benzoesäure damit nieder, man reinigt Gefässe damit, die Oxyde oder kohlensaure Erdsalze festhaftend enthalten. Endlich benutzt man sie zur Darstellung der reinen Salzsäure, wie im vorigen Artikel ausführlich beschrieben ist. Sie dient niemals dazu, direct in Heilmittel einzugehen, sondern zu diesem Zwecke wird nur gereinigte Salzsäure angewendet.

Ihre Verunreinigungen und Prüfungen sind im vorigen Artikel behandelt.

Acidum hydrocyanatum. Blausäure. Cyanwasserstoffsäure.

Nimm: Blutlaugensalz, in kleine Stücke zerstossen, eine halbe Unze und zwei Scrupel,
destillirtes Wasser zwei Unzen,
rectificirtesten Weingeist vier und eine halbe Unze,
rectificirte Schwefelsäure eine halbe Unze und zwei Scrupel.

Zunächst sollen diese Gegenstände in der angeführten Ordnung in eine gläserne, etwa zwölf Unzen haltende Flasche hineingebracht werden. An die Mündung derselben werde mit Hülfe einer Röhre von Gummi elasticum eine Glasröhre befestigt, die zwei bis drei Linien offene Weite, zwei Fuss Länge hat, und unter einem Winkel von 45 Grad nach dem Boden geneigt ist, an deren freiem Ende ein Auffanggefäss von 8 Unzen Rauminhalt mit einer Blase befestigt werde. Die Flasche soll in ein mit Wasser gefülltes Gefäss gestellt werden, und die Destillation aus dem Bade von siedendem Wasser mit Hülfe einer Weingeistlampe, unter guter Abkühlung der Vorlage, so lange fortgesetzt werden, als noch ein Tropfen übergeht.

Es sollen fünf Unzen übergezogen werden, und das etwa daran Fehlende durch destillirtes Wasser ergänzt werden.

Bewahre sie in halbunzigen, sehr gut verschlossenen Flaschen mit der grössten Sorgfalt auf.

Sie muss klar, farblos, von dem bekannten eigenthümlichen Geruche sein.

100 Gran dieser Säure geben 9,5 bis 10 Gran scharf getrockneten Cyansilbers, welche zwei Gran wasserleerer Blausäure entsprechen.

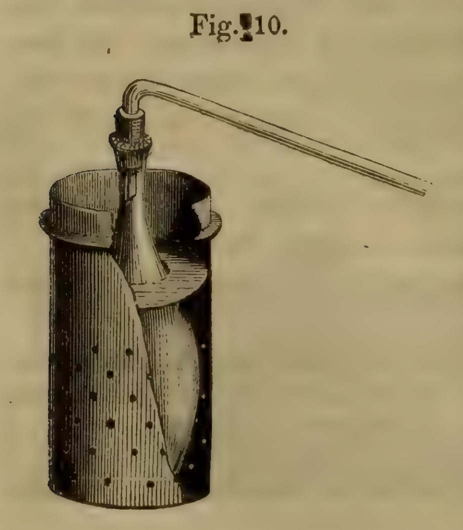
So taucht denn noch einmal das trostlose Heilmittel, die Blausäure, in einem neuen Codex auf.

Welche Mühe haben sich nicht die Pharmaceuten und Chemiker gegeben, den Aerzten dieses Gift in immer gleicher Stärke und Zusammensetzung zu bereiten. Während im Leben der Gebrauch desselben immer mehr schwand, während beobachtende Aerzte immer nur Unheil von dem Gebrauch der Blausäure eintreten sahen, drängten sich in pharmaceutischen Journalen die Bereitungsvorschriften, ein neuer schöner Apparat, eine Prüfungsmethode folgte der anderen. Man kann den Pharmaceuten diesen Eifer nicht übel deuten, indem sie der guten Meinung waren, der Heilkunst einen nützlichen Dienst zu leisten, da dies Mittel immer noch in den Pharmacopoeen stand, und hin und wieder auch verordnet wurde. In der That ist auch von Seiten der Pharmacie alles geschehen, was die Anwendung der Blausäure, wenn sie überhaupt nützlich wäre, erheischen könnte. Allein wozu nützt das Alles, wenn das Resultat aller dieser Mühen keinen Werth hat und nur Unheil anrichtet. Ihr fast auf nichts heruntergekommener Gebrauch, nachdem sie früher viel gebraucht worden war, scheint ihre Entbehrlichkeit zu beweisen. Uebrigens berufe ich mich dieserhalb auf das Urtheil eines erfahrenen Arztes. Riecke sagt in seinem Werke: »Die neueren Arzneimittel,« 2. Auflage, S. 15: »Nach unserer innigsten Ueberzeugung wird sie immer noch zu viel benutzt, und sollte sie — vor der Hand wenigstens — ganz aus dem Arzneimittelschatz verbannt werden.«

Wenn man die Vorschrift der Pharmacopoe ausführt, wovon einmal, auch wenn sie fehlerhaft ist, nicht abgegangen werden darf, so hat man die Sache so zu behandeln.

Man wähle ein bauchiges Arzneiglas mit dünnem Boden von 12 bis 14 Unzen Inhalt, bringe die 14 Scrupel Blutlaugensalz fein gestossen hinein, tarire die 2 Unzen Wasser hinzu, und erwärme das Gemenge, im lose verstopften Glase im Dampfbade, bis sich das Blutlaugensalz vollkommen gelöst hat. Nun tarire man die $4\frac{1}{2}$ Unzen Spiritus hinzu, wodurch sich das Blutlaugensalz grösstentheils wieder ausscheidet, aber in einem so vertheilten Zustande, dass es der Wirkung der Schwefelsäure vollkommen ausgesetzt ist. Nachdem man das milchweisse Gemenge, vorher tarirt, in's Kreisen gebracht hat, tarire man die 14 Scrupel Schwefelsäure hinzu und verstopfe das Glas sogleich. Die Reaction ist unbedeutend, die Flüssigkeit färbt sich blau. Man verbinde die Flasche mit einer langen, oben kurz umgebogenen Glasröhre durch einen passenden Kork, verbinde diese unten mit einer Blase, aber nicht luftdicht, mit der Vorlegeflasche. Sehr zweckmässig ist es, über die 2 bis 3 Fuss lange Glasröhre eine Blechröhre mit Korken zu schieben, um erstere durch Umgeben mit kaltem Wasser vollständiger abkühlen zu können. Die Flasche stelle man in eine Infundirbüchse, giesse Wasser bis zur halben Höhe der Ingredienzien herum, und beginne die Destillation. Die von der Pharmacopoe empfohlene Spirituslampe hat den Vorzug, dass man die Stärke der Destillation beliebig leiten könne. Sie ist bei so unvollkommener Kühlvorrichtung auch unentbehrlich. Hat man dagegen eine bessere Kühlvorrichtung, so kann man auch statt der Weingeistflamme die Hitze des Beindorff'schen Apparates benutzen, und zwar nehme man die Arbeit Morgens beim Anzünden des Feuers unter dem Apparate vor, wobei das Steigen der Wärme so allmählig und langsam geschieht, als dies nur im Wasserbade über der Spirituslampe möglich ist. Ich habe mir zu diesem Zwecke und anderen ähnlichen Destillationen einen leichten Apparat construirt, der hierbei abgebildet ist. Er besteht aus einem

Fig. 10.



Cylinder von Weissblech, der genau in eine der Infundirbüchsenöffnungen des Beindorff'schen Apparates passt. Mit einem umgelötheten Rande hängt er in dieser Oeffnung. Der Boden des Blechcylinders und seine Wände von unten an bis zu 4 Zoll Höhe sind mit feinen Löchern durchbrochen. Im oberen Theile sind die Wände ganz. Eine ringförmig ausgeschnittene Blechscheibe, mit einem $1\frac{1}{2}$ Zoll grossen Loche in der Mitte, geht über den Hals der Flasche und legt sich auf die Schultern der Flasche, wo sie in jeder Höhe einen Abschluss für den Dampf giebt, da der Blechcylinder überall gleichen Durchmesser hat. Die gefüllte Flasche wird hierin eingesetzt, der Ring darüber geworfen, die Glasröhre aufgesetzt und nun das Ganze in den Beindorff'schen Apparat eingehoben. Das Glas ist ganz mit Dampf umgeben. Die Destillation geht sehr leicht und rasch von Statten. Man regulirt sie durch Oeffnen der Heizthüre am Apparate, wodurch augenblicklich die Intensität der Operation gemässigt oder gesteigert wird. Natürlich kann man auch zum selben Zwecke eine gewöhnliche zum Apparat gehörige Infundirbüchse gebrauchen, und durch Zwischengiessen von etwas Wasser die Uebertragung von Wärme vermitteln.

Gehen wir nun auf den wissenschaftlichen Theil der Vorschrift über.

Dieselbe lässt ein Gemenge aus Blutlaugensalz, Wasser, Spiritus und Schwefelsäure aus dem Wasserbade destilliren. Betrachten wir zunächst das Verhältniss der Schwefelsäure zum Blutlaugensalz, so finden wir, dass beide in gleichem Gewichte genommen sind. Bei diesem Verhältnisse ist die Schwefelsäure nicht nur hinreichend, doppelt schwefelsaures Kali zu bilden, sondern sie waltet noch ausserdem vor. Das Blutlaugensalz besteht bekanntlich aus 2 At. Kalium (78,4), 1 At. Eisen (28), 3 At. Cyan (78) und 3 At. Wasser (27), zusammen 211,4. Nehmen wir nun ein gleiches Gewicht Schwefelsäurehydrat, dessen Atom 49 ist, so haben wir $\frac{211,4}{49} = 4,31$ At. Schwefelsäurehydrat genommen. 4 Atome würden aber schon doppelt schwefelsaures Kali bilden. Nun wird aber selbst das Cyankalium nicht alle zersetzt, indem der grünlich-blaue pulverige Körper noch Cyankalium enthält. Nimmt man an, dass nur $\frac{2}{3}$ oder nach Anderen $\frac{3}{4}$ des Cyankaliums zersetzt werden, so waltet auch die Schwefelsäure, die für diesen Theil berechnet war, vor, und es ist einleuchtend, dass das Verhältniss der Schwefelsäure zum Blutlaugensalz zu stark genommen ist. Da aber durch ein geringeres Verhältniss an Schwefelsäure die Ausbeute nicht vermindert, noch die Qualität verschlechtert wird, so wäre in jedem Falle das Verhältniss von 3 Theilen englischer Schwefelsäure auf 5 Theile Blutlaugensalz vorzuziehen gewesen. Die Pharmacopoe lässt nun $4\frac{1}{2}$ Unzen rectificirtesten Weingeist auf die 14 Scrupel Blutlaugensalz hinzufügen.

Nachdem sich vielfach die öffentliche Meinung der Stimmberechtigten gegen einen Zusatz von Weingeist, wie er auch in der 5ten Auflage der Pharmacopoe enthalten war, erklärt hatte, bringt die neue Pharmacopoe dennoch wieder diesen Zusatz. Wir fragen uns mit Recht, welche Gründe mögen zu diesem Zusatze vorhanden gewesen sein. Medicinische können es nicht gewesen sein, denn die Wirkung des Weingeistes ist jener der Blausäure geradezu entgegengesetzt. Bei den wenigen Tropfen aber, die überhaupt gegeben werden, könnte man auch den Weingeistgehalt als absolut unbedeutend übersehen. Chemische und pharmaceutische Gründe sind nicht nur nicht für diesen Zusatz, sondern sogar gegen denselben vorhanden. Die wässerige Blausäure bedarf keines Zusatzes von Weingeist zur Haltbarkeit. Aus Blutlaugensalz mit Schwefelsäure destillirt, ist sie eines der haltbarsten Präparate, das nach jahrelangem Aufbewahren keine Spur von Färbung oder Zersetzung zeigt. In dieser Beziehung ist der Zusatz von Weingeist müssig.

Der Weingeist erniedrigt den Siedepunkt des Gemenges und verhindert da-

durch die Zersetzung des Blutlaugensalzes, während auf der anderen Seite die Verdichtung des Destillats erschwert wird.

Bei einer genau nach den Gewichten der Pharmacopoe vorgenommenen Destillation wurden 5 Unzen im Wasserbade übergezogen. Nachdem diese übergegangen waren, wurden noch einige Drachmen in einem besonderen Gefässe übergezogen. Dieselben rochen noch stark nach Blausäure, so wie auch der Rest in der Flasche. Es leuchtet ein, dass beim Ueberziehen der ersten 5 Unzen nicht alle disponibele Blausäure übergegangen war, indem sich solche noch im Nachlauf und im Phlegma vorfand.

3,432 Gramme des ersten Destillats gaben, mit überschüssigem Silbersalpeter gefällt, und durch zwei gleich schwere in einander gesteckte Filter filtrirt, 0,25 Gramme oder 7,28 Procent Cyansilber. Diese entsprechen $\frac{7,28}{5} = 1,456$ Procent Blausäure.

1 Atom Blutlaugensalz (211,4) kann $^2/_3$ von 2 Atomen Blausäure ($^2/_3$. 54) oder 36 Blausäure geben. Nach diesem Satze müssten 14 Scrupel = 280 Grane 48 Grane wasserleere Blausäure geben.

5 Unzen oder 2400 Grane zu 1,456 Procent enthalten aber nur 34,94 Grane; es fehlen demnach 13 Grane Blausäure. Die Entwickelung derselben ist offenbar durch den Weingeist verhindert worden, da sich bei diesem grossen Ueberschuss an Schwefelsäure noch Blausäure im Nachlauf und im Phlegma befand.

Die Berechnung, dass die erhaltene Blausäure genau 2 Procent wasserleerer Säure enthalten soll, ist offenbar darauf gegründet, dass alle Blausäure in den ersten 5 Unzen des Destillats enthalten sein soll, denn 2 Procent von 5 Unzen oder 2400 Granen sind netto 48 Grane oder die $^2/_3$ der von den in 280 Granen Blutlaugensalz enthaltenen 72 Grane Blausäure ($^2/_3$. 72 = 48). Es geht daraus hervor, dass wenn der Nachlauf überhaupt noch nach Blausäure riecht, keine 5 Unzen Destillat von 2 Procent wasserleerer Blausäure erhalten werden können. Im vorliegenden Falle enthielt der Nachlauf so viel Blausäure, dass er mit sehr vielem Wasser verdünnt werden musste, um nicht von einer salpetersauren Silberoxydlösung zu einem Breie zu gestehen. Das daraus gewonnene Cyansilber wog getrocknet 46 Grane.

Bei einem ähnlichen Versuche enthielt das Destillat 1,465 Procent wasserleere Blausäure, und die bei der ersten Destillation im Destillate enthaltene Blausäure betrug nur 57 Procent von der im Cyankalium allein enthaltenen. 10 Gramme Blutlaugensalz wurden mit 5 Grammen Schwefelsäure und Wasser zweimal zur Trocken destillirt und daraus 88,058 Gramme Destillat erhalten. 9,2 Gramme davon gaben 0,789 Gramme Cyansilber = 0,1578 Gramme wasserleerer Blausäure, und die ganze Menge des Destillats enthielt 1,508 Gramme wasserleere Blausäure. Die 10 Gramme Blutlaugensalz enthalten aber 2,554 Gramme disponible Blausäure im Cyankalium. Es sind aber nur 1,508 erhalten worden, also 59 Procent des darin enthaltenen. Man sieht also, dass niemals alle Blausäure auf eine Destillation erhalten wird, und dass hierin der Grund liegt, dass die 5 ersten Unzen des Destillats nicht 2 Procent wasserleere Säure enthalten können.

Wenn man dagegen durch das Destillationsgefäss anhaltend Dämpfe von siedendem Wasser leitet, so hört die Blausäureentwickelung fast gar nicht auf.

2 Gramme Blutlaugensalz mit 1 Gramme Schwefelsäure wurden so der Destillation unterworfen und das Destillat, so wie die verdichteten Wasserdämpfe in einer vorgeschlagenen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd aufgenommen. Es wurden 2,21 Gramme Cyansilber erhalten. Diese betragen 86,497 Procent von den in 2 Grammen enthaltenen 0,511 Grammen Blausäure des Cyankaliums allein. So lange die Destillation dauerte, trübten die Dämpfe neue Portionen der vorge-

schlagenen Silberlösung. Es schien, als liesse sich die Destillation im Dampfstrahle gar nicht beendigen.

3 Gramme Blutlaugensalz wurden mit 2 Grammen Schwefelsäure und Wasser zweimal zur Trockne destillirt. Das Destillat wurde ganz mit Silbersalpeter gefällt. Das Cyansilber wog 3,465 Grammen = 0,693 Gramme wasserleerer Blausäure. Das Cyankalium allein konnte 0,809 Gramme geben, es sind also hier 85,6 Procent davon erhalten worden.

Eine dritte und vierte Destillation derselben Substanz mit Wasserzusatz gab noch 0,646 Gramme Cyansilber = 0,1292 Grammen Blausäure. Addiren wir diese zu den obigen 0,693 Grammen, so haben wir im Ganzen 0,8223 Gramme Blausäure erhalten, also mehr als in dem Cyankalium allein enthalten sind. Es musste demnach auch noch ein Theil des blauen Niederschlages zersetzt sein; und in der That gab das Filtrat aus der Retorte, mit Blutlaugensalz versetzt, einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau. Es war also freies Eisenoxyd darin enthalten.

Die Destillation soll aus dem Wasserbade über der Spirituslampe geschehen, und die Dämpfe durch eine 2 Fuss lange Glasröhre in eine Vorlage geführt werden, welche mittelst einer Blase mit der Glasröhre verbunden werden soll. Wenn hiermit gemeint ist, dass man, um jede Verdunstung zu verhindern, die Vorlage luftdicht durch die Blase mit der Glasröhre in Verbindung setzen soll, so muss ich diese Vorschrift mindestens für sehr gefährlich erklären. Das Gefäss ist mit Luft gefüllt; durch die Erhitzung addirt sich die Spannung der Weingeistdämpfe zu jener der erwärmten und ausgedehnten Luft. Die Abkühlung der Vorlage wird gegen die Zunahme der Spannung im Inneren nur geringe Hülfe leisten, weil die Zwischenlagerung einer permanenten Luftart der Verdichtung grosse Hindernisse entgegensetzt. Wenn einmal ein solcher Apparat im Augenblicke platzte, wo der Laborant gerade mit dem Gesichte in der Nähre wäre, so könnte der Verlust eines Menschenlebens die nächste Folge davon sein. Hoffentlich werden die meisten Apotheker sich die Freiheit herausnehmen, in diesem Punkte von der Vorschrift der Pharmacopoe abzuweichen. Niemals soll eine Destillation mit absolut verschlossenen Gefässen vorgenommen werden, am wenigsten, wenn brennbare oder giftige Dämpfe, oder wie hier, wo sie beides zugleich sind. Kann man ja doch den Schwefeläther, der bei viel niedrigerer Temperatur kocht, in nicht verschlossenen Gefässen ohne merklichen Verlust destilliren und rectificiren.

Die Vorschrift sagt ferner, man solle so lange destilliren, als ein Tropfen noch übergeht, oder bis fünf Unzen übergegangen sind, und wenn etwas daran fehlt, so solle man es durch destillirtes Wasser ergänzen. Diese Bestimmungen widersprechen sich geradezu. Sie setzen voraus, dass es möglich wäre, dass kein Tropfen mehr überginge, ehe noch 5 Unzen Destillat erlangt sind; denn so lange noch Tropfen fallen, soll bis zu 5 Unzen fortdestillirt werden. Es sind aber 4½ Unzen Spiritus und 2 Unzen Wasser, zusammen 6½ Unzen verdünnter Spiritus eingesetzt worden. Dazu kommt noch das Gewicht der Blausäure, des Wassers des Blutlaugensalzes und die Hälfte des Wassers in der Schwefelsäure, so dass unbedenklich 6 bis 6½ Unzen übergezogen werden können, wenn man fortdestillirte. Die in der Pharmacopoe vorgesehene Eventualität, *si quid ponderis deerit*, kann demnach absolut niemals eintreten, und würde in jedem Falle die gröbste Fahrlässigkeit von Seiten des Laboranten verrathen.

Die Vorschrift der Pharmacopoe zur Bereitung der Blausäure ist demnach in jeder Beziehung fehlerhaft; sie verstösst gegen die theoretischen Beziehungen der Wissenschaft, ist im Widerspruche mit sich selbst und der Erfahrung, und schliesst unrichtige Behandlungsweisen ein.

Fragen wir nun, welche Vorschrift an die Stelle der eben besprochenen zu setzen wäre, so würde ich meiner oben ausgesprochenen Ansicht gemäss antworten, gar keine. Da aber so eine Sache nicht so schnell aus dem Gedächtnisse

der Menschen verschwindet, so muss hier noch einmal darauf zurückgekommen werden.

Wir besitzen über die Blausäure eine sehr vollständige Literatur. Ich will hier nur zwei sehr umfassende und vortreffliche Bearbeitungen dieses Gegenstandes berühren, nämlich jene von Otto in seinem Lehrbuche der Chemie (2te Auflage, Bd. II, S. 571), und jene von Wackenroder im Archiv der Pharmacie (Bd. 29, S. 33). Die erste dieser Quellen umfasst alles auch in chemisch wissenschaftlicher Beziehung Wissenswürdige über diesen Gegenstand, die zweite behandelt vorzugsweise die praktische Seite. Ich glaube nicht, diese Dinge besser darstellen zu können, als sie an den benannten Stellen behandelt sind, und nehme deshalb keinen Anstand, das Wissenswürdigste, hoffentlich mit Bewilligung der genannten Verfasser und im Zusammenhange mit meinen eigenen Erfahrungen und Bemerkungen, hier herüberzuziehen.

Es kann keiner Frage unterliegen, dass von allen Stoffen, woraus die Blausäure bereitet werden kann, das Cyaneisenkalium oder das gelbe Blutlaugensalz der einzige praktisch zulässige ist. Es ist nicht nur das billigste, sondern auch das seiner Mischung nach gleichmässigste und bestimmteste Salz. Vor dem mit kohlensaurem Kali geschmolzenen Cyankalium hat es den Vorzug, kein cyansaures Kali zu enthalten und ein bestimmtes Atomgewicht zu haben. Letzteres Salz enthält leicht beigemengtes metallisches Eisen, welches sich mit Wasserstoffgasentwickelung in der freien Säure lösen und, gelöst mit dem Cyankalium, zersetzen würde. Die einzige Verunreinigung, welche im Blutlaugensalz vorkommen könnte, ist eine Beimengung von schwefelsaurem Kali, welches, nach Otto, bis zu 12 Procent darin vorkommen soll. Gegen diesen Körper muss man sich durch vorläufige Prüfung in Acht nehmen, und wenn er sich im Blutlaugensalze befinden sollte, durch eine Analyse des Destillats mit Silbersalpeter sicher stellen. Es kann keine Frage darüber sein, dass die englische Schwefelsäure die einzige zu dieser Arbeit praktisch zulässige Säure ist. Die Pharmacopoe schreibt rectificirte Schwefelsäure vor, da sie aber statt 2 Atome mehr wie 4 nimmt, so ist der kleine Mindergehalt der käuflichen Schwefelsäure ohne alle Bedeutung. Die Phosphorsäure der 5ten Auflage der Pharmacie ist mit Recht verworfen, da sie ein in ihrer Stärke viel schwankenderes Präparat ist als die englische Schwefelsäure. Die anzuwendende Menge der Schwefelsäure ergiebt sich aus unseren obigen Betrachtungen. Wenn man auf 1 Atom Blutlaugensalz (211,4) 2 Atome Schwefelsäurehydrat (98) nähme, so würde es hinreichen, die ganze Menge des Cyankaliums zu zersetzen und mit dem Kali einfach schwefelsaures Kali zu bilden. Es reicht um so mehr hin, als $^1/_3$ des Cyankaliums dieser Zersetzung entgeht. Nimmt man statt 98 geradezu 100, so stellt sich das einfache Verhältniss von 10 Schwefelsäure auf 21 Blutlaugensalz als genügend heraus. Jedenfalls wäre die Schwefelsäure zum halben Gewichte des Blutlaugensalzes mehr wie hinreichend. Otto empfiehlt zur Darstellung der Blausäure von unbestimmtem Gehalte das Verhältniss von 3 Schwefelsäure auf 5 Blutlaugensalz, was etwas stärker als das eben berechnete ist.

Bei der Destillation zieht sich eine blaue Substanz als äuserst dünnes Häutchen an der mit der Flüssigkeit benetzten Wand der Retorte in die Höhe, gelangt, mag die Retorte auch noch so geräumig sein, in den Hals derselben und fliesst von da in die Vorlage, wenn man, wie es im Allgemeinen bei Destillationen zu geschehen pflegt, den Hals in die Vorlage herabhängen lässt. Man muss zur Vermeidung dieses Uebelstandes die Retorte mit schräg aufwärts gerichtetem Halse einlegen und diesen mit Hülfe einer passend gebogenen weiten Glasröhre und durchbohrten Korkes mit der Vorlage verbinden, wenn man es nicht vorziehen sollte, einen Kolben anzuwenden, in dessen Halse zur Ableitung der Dämpfe eine gebogene Glasröhre mittelst eines durchbohrten Korkes, durch den sie noch ein Stück hindurchragt, befestigt ist.

Wird die Schwefelsäure beträchtlich, etwa mit 9 bis 10 Theilen Wasser, ver-

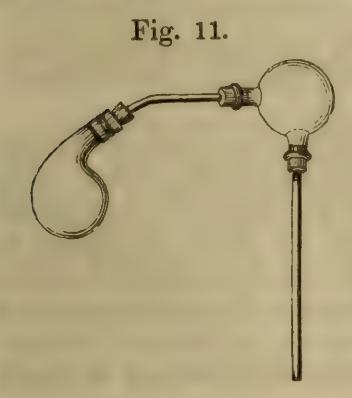
dünnt angewandt, so siedet der Retorteninhalt bei der Destillation unter sehr heftigem Stossen, und es kann leicht selbst Ueberspritzen der Masse erfolgen. Man verdünnt deshalb die Schwefelsäure zweckmässig nur etwa mit 2 bis 3 Theilen Wasser. Bei dem jetzt eintretenden grösseren specifischen Gewichte der Flüssigkeit setzt sich der blaue Niederschlag nicht mehr ab, sondern bleibt schweben. Ohne Zweifel könnte man das Stossen auch durch einen Zusatz von Glaubersalz, wenn es nur kein Kochsalz enthält, oder schwefelsaurem Kali ganz verhindern, so wie es auch bei zunehmender Concentration der Flüssigkeit von selbst aufhört. Um den zu Anfang der Destillation übergehenden Cyanwasserstoffsäuredampf leichter zu verdichten, wird in die Vorlage etwas Wasser vorgeschlagen, und um der Luft einen Ausweg zu verschaffen, befestigt man in dem Tubulus der Vorlage ein Gasleitungsrohr, dessen äusserer Schenkel in Wasser taucht. Von diesem Wasser wird auch der etwa entweichende Blausäuredampf zurückgehalten. Das Zurücktreten dieses Wassers kann leicht dadurch verhindert werden, dass man neben der Gasleitungsröhre in dem Tubulus der Vorlage eine Sicherheitsröhre befestigt, welche nur sehr wenig in das Wasser der Vorlage eintaucht. Die Abkühlung geschieht am besten in dem Göttling'schen Röhrenkühlapparate (s. Mohr's pharm. Technik 1. Aufl. Fig. 43, 121 und 122; 2. Aufl. Fig. 146, 150 und 151).

Als Vorlage kann man auch eine Woulf'sche Flasche nehmen, aus deren einem Halse eine zweischenklige Glasröhre in ein kleines Absorptionsgefäss geht. Man kann alsdann das Ende der Kühlröhre dicht mit dem einen Halse der Flasche verbinden und während der ganzen Destillation auf einer Höhe stehen lassen. Es kann hier als Grundsatz gelten: gute Abkühlung und flotte Destillation. Es ist, wie Otto ganz richtig bemerkt, eine unnütze Quälerei, die Destillation langsam zu betreiben, sondern man kann bei guter Abkühlung den Inhalt der Retorte unausgesetzt lebhaft kochen lassen. Man kann es sehr gut in einer Apotheke so einrichten, dass man die Blausäure im Winter bereitet und sich alsdann des Schnees zum Abkühlen des Wassers und zum Umgeben der Vorlage bedienen.

Die Entwickelung der Blausäure findet in bemerkbarem Grade nicht vor dem Sieden des Wassers Statt. Dies beweist jedoch nicht, dass nicht schon eine Zersetzung des Blutlaugensalzes eingetreten sei, im Gegentheil geht dies aus dem deutlich wahrnehmbaren Geruche der Blausäure und der augenblicklichen blauen Färbung des Gemenges auf das Unzweifelhafteste hervor. Der Grund der Erscheinung liegt wohl darin, dass die Blausäure, mit Wasser verbunden, keine bedeutende Spannung besitzt, und sich also bei einer niederen Temperatur, als wobei die Spannung ihrer mit Wasser verbundenen Dämpfe den Druck der Atmosphäre überwinden kann, nicht freiwillig als Dampf erheben kann. Wenn man Kochsalz mit Wasser mischt, so wird sich beim Zusetzen von Schwefelsäure auch keine Entwickelung von salzsaurem Gase zeigen.

Wackenroder hat zur Darstellung der geringen Menge Blausäure, welche in den Officinen verbraucht wird, einen kleinen Apparat construirt, der in Fig. 11 abgebildet ist. Es ist gleichsam eine Destillation mit Luftkühlung. Da aber die Luft eine sehr geringe Wärmecapacität hat und ausserdem ein sehr lockerer Körper ist, so muss die Hitze sehr sorgfältig regulirt werden, damit die Luftkühlung ausreiche. Die Operation wird dadurch etwas langweilig. Je länger aber eine Arbeit dauert und je grössere Aufmerksamkeit man derselben widmen muss, desto leichter misslingt sie einmal, und ich würde deshalb immer demjenigen Apparate den Vorzug geben, der bei der geringsten Aufmerksamkeit ein sicheres Resultat giebt. Ausserdem ist der leere

Fig. 11.



Inhalt des Apparats fast doppelt so gross, als er bei einer guten Röhrenkühlung sein müsste. Die Kugel des Recipienten ist deshalb angebracht, um die Gefahren des Zurücksteigens unschädlich zu machen. Diese Kugel bleibt auch nach Vollendung der Destillation mit Blausäuredämpfen gefüllt, die sich nicht verdichten. Wenn sich das Destillat mehremal während der Destillation in die Kugel erhebt und wieder senkt, so muss aus dem Untersetzgefässe ein gleiches mit Blausäuredampf gemengtes Volum Luft unvermeidlich entweichen. Es schützt also selbst der Flüssigkeitsverschluss bei Schwankungen in der Spannung der Dämpfe nicht gegen Verdunstung. Es scheint demnach immer noch Nichts die Vorzüge einer guten Röhrenkühlung und einer lebhaften, gleichmässigen Destillation zu überflügeln. Das Auffanggefäss stelle man noch in kühles Wasser und verbinde es so mit der Kühlvorrichtung, dass dem Ausgange der Dämpfe kein absolutes Hinderniss entgegenstehe, dagegen ein überflüssiger Luftwechsel auch nicht stattfinde. Dies wird leicht durch eine doppelt gebogene Röhre, die in ein zweites und leeres Gefäss eintaucht, erreicht. Man vermeide den Zusatz von Weingeist, nehme das bezeichnete Verhältniss von Schwefelsäure und lasse das Product unter allen Umständen nach dem Resultate einer Silberfällungsanalyse titriren, oder es mit dem Vorschlagwasser bis zu einem bestimmten Gewichte verdünnen, wenn man die Analyse für im Allgemeinen nicht ausführbar hält. Die Pharmacopoe befolgt in dieser Beziehung eine halbe Maassregel. Sie sagt, man solle das Destillat bis zu 5 Unzen ergänzen, und es müsste 9,5 bis 10 Procent gefälltes Cyansilber geben. Wir haben oben nachgewiesen, dass der ganze disponible Blausäuregehalt des Blutlaugensalzes eben hinreicht, um 5 Unzen einer zweiprocentischen Blausäure zu geben, dass dies aber nicht geschehen kann, wenn der Nachlauf nach 5 Unzen noch Blausäure enthält. Die Pharmacopoe bringt also hier den Laboranten in einen unlössbaren Widerspruch: entweder muss er darauf verzichten, 5 Unzen Destillat zu erhalten, wenn es 10 Procent Cyansilber ausgeben soll, oder er muss auf das Resultat der Analyse verzichten, wenn er das Fehlende an 5 Unzen mit Wasser ergänzt oder auch geradezu 5 Unzen überzieht.

Ich komme nun noch auf die anzuwendenden Gewichte der Substanzen. Ich habe darüber folgende Versuche angestellt.

5 Drachmen Blutlaugensalz, in 4 Unzen Wasser gelöst, dazu 3 Drachmen Schwefelsäure gesetzt, wurden aus dem Sandbade zur Trockne destillirt. Das Destillat betrug 4 Unzen 2 Drachmen 1 Scrupel = 2050 Gran. Durch Titriren fand sich der Gehalt dieser Blausäure zu $2\frac{1}{2}\%$. Sie konnte also noch mit $\frac{1}{4}$ Wasser oder Weingeist versetzt werden, um die officinelle Stärke von 2% zu erhalten. Obige 2050 Grane enthielten also im Ganzen 51,25 Grane wasserleere Blausäure. Das Cyankalium des Blutlaugensalzes konnte aber allein 76,6 Grane wasserleere Blausäure geben (211,4 Blutlaugensalz geben 2 Atom = 54 Blausäure), wir hatten aber nur 51,25 Grane erhalten. 51,25 sind aber 66,9 Procent oder $\frac{2}{3}$ von 76,6, also gerade, wie es auch aus den Versuchen Gay-Lussac's sich herausgetellt hat.

Ein andermal hat mir dieselbe Menge der Stoffe und Behandlung 4 Unzen $1\frac{1}{2}$ Drachmen einer Blausäure gegeben, welche sich direct zu 2,04% heraustitrirte. Hier war also kaum etwas hinzuzusetzen.

5 Drachmen Blutlaugensalz, 4 Drachmen Schwefelsäure und 4 Unzen Wasser gaben 4 Unzen 3 Drachmen 1 Scrupel einer Säure von 3,05% Gehalt. Dies macht auf die ganze Menge 63,72 Grane oder 83% der Blausäure des Cyankaliums. Es ist bekannt, dass auch andere Beobachter bei dieser Destillation $\frac{3}{4}$ von der Blausäure des Cyankaliums wollen erhalten haben, was mit diesem Versuche übereinstimmt. Das Blutlaugensalz wird unter denselben Erscheinungen auch durch Salzsäure zersetzt. Nach einer Berechnung wurden 5 Drachmen Blutlaugensalz, 6 Drachmen reine Salzsäure von 1,12 specif. Gewicht und 4 Unzen

Wasser destillirt. Es wurden 1830 Grane einer Blausäure erhalten, die sich auf 3,06% titrirte.

Man ersieht also auch aus diesen Versuchen, wie schwankend und unsicher die Zersetzung des Blutlaugensalzes ist, und dass man durch keine noch so schön ausgearbeitete Vorschrift ein sich gleichbleibendes Präparat erhalten kann. Ich würde deshalb als Vorschrift die folgende Formel empfehlen. 5 Drachmen Blutlaugensalz, in 4 Unzen Wasser gelöst, mit 3 Drachmen Schwefelsäurehydrat aus dem Sandbade zur Trockne destillirt, und das Destillat, ganz abgesehen von der Menge, die es giebt, durch Titriren auf 2% wasserleere Säure zu stellen.

Die genaue Ermittelung der Concentration der Stärke der Blausäure, auf welche sich die Darstellung der medicinischen Blausäure gründet, bietet nicht die mindeste Schwierigkeit dar, sie ist so leicht und einfach, dass jeder Apotheker, welcher von analytischen Arbeiten einen Begriff hat, Resultate erhalten muss, die Zutrauen verdienen. Man wägt von der zu prüfenden Blausäure 100 Grane in einem Unzen- oder Zweiunzenglase genau ab, verdünnt dieselbe nach der ungefähren Concentration mit dem Doppelten bis Vierfachen destillirten Wassers, und setzt dann nach und nach eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd oder Höllenstein so lange hinzu, als noch dadurch ein Niederschlag von Cyansilber hervorgebracht wird. Nach jedem Zusatze der Silberlösung schüttelt man tüchtig um; der Niederschlag vereinigt sich dadurch zu grösseren Flocken und die darüber stehende Flüssigkeit klärt sich ziemlich, so dass man mit Leichtigkeit bemerkt, ob noch bei fernerem Zusatze der Lösung ein Niederschlag sich bildet oder nicht. Ist die Fällung vollständig, so ist auch der Geruch der Blausäure völlig verschwunden. Man macht sich nun aus demselben Bogen weissen Druckpapiers zwei runde Filter von genau gleichem Gewicht, legt dieselben, eins in das andere gesteckt, in einen Glastrichter, bringt den Niederschlag von Cyansilber darauf, süsst ihn mit destillirtem Wasser sorgfältig aus und trocknet ihn mit den Filtern bei einer Temperatur von ungefähr 80 bis 90° R. Indem man nun das Filter mit dem Cyansilber auf die eine, und das andere leere Filter als Tara auf die andere Wagschale einer genauen und im vollkommenen Gleichgewichte befindlichen Wage bringt, ermittelt man durch Auflegen von Gewichten das Gewicht des Cyansilbers. Das Ineinanderstecken der Filter hat den Zweck, beide Papiere denselben Einflüssen und Lösungsmitteln auszusetzen, damit nicht eines eine Veränderung allein erleide. Das kleinste Filter nimmt man als das äusserste, und sorgt besonders dafür, dass die Flüssigkeit niemals über den Rand laufe, weil sonst doppelt so viel Cyansilber in Abzug käme, als auf das äussere laufen würde.

5 Grane (genauer 4,96 Grane) Cyansilber zeigen 1 Gran wasserleere Blausäure an, und da zu dem Versuche 100 Grane Blausäure genommen wurden, so entsprechen 5 Grane Cyansilber einem Procent wasserleerer Blausäure. Um also den Gehalt in Procenten zu erfahren, hat man nur das gefundene Gewicht des Cyansilbers durch 5 zu dividiren. Angenommen, es wären 13 Grane Cyansilber erhalten worden, so würde der Gehalt $\frac{13}{5} = 2^3/_5$ oder 2,6 Procent sein.

Schneller und mit einiger Uebung und Sorgfalt selbst noch genauer lässt sich der Gehalt durch folgende Abänderung des eben beschriebenen Verfahrens ermitteln. Man bereitet sich eine Auflösung von $6^1/_4$ Theilen salpetersaurem Silberoxyd (farblosem Höllenstein) in $93^3/_4$ Theilen Wasser, etwa indem man 50 Theile des Salzes in 750 Gran Wasser auflöst. Denn wenn in 800 Gran der Lösung 50 Gran Salz enthalten sind, so enthält ein Hundert $\frac{50}{8} = 6^1/_4$ Gran $6^1/_4$ Gran salpetersaures Silberoxyd enthalten eben so viel Silber, als zur Bil-

dung von 5 Granen Cyansilber erforderlich ist; 100 Grane dieser Lösung zur Fällung von 100 Granen Blausäure verbraucht, zeigen also 1 Gran oder 1 Procent wasserleere Blausäure an. Man wägt sich nun, wie vorhin, 100 Grane der zu prüfenden Blausäure ab und verdünnt sie in einem passenden Glase mit Wasser. Hierauf tarirt man das Fläschchen mit der Silberlösung auf einer genauen Wage ab und bewerkstelligt die Fällung des Cyans durch vorsichtiges Zutröpfeln derselben zur Blausäure. Nach dem Eintröpfeln jedes Antheils nimmt man das Glas zwischen dem Daumen und Zeigefinger oder Mittelfinger der linken Hand, die Oeffnung mit letzterer verschliessend, und schüttelt es tüchtig, damit sich der Niederschlag, wie oben erwähnt, in Flocken vereinige und schnell zu Boden sinke. Bei einiger Uebung erkennt man an der Stärke der Fällung oder Trübung, welche ein dann neu zugegebener Tropfen der Silberlösung bewirkt, ob sich die Fällung dem Ende naht, oder ob man noch keck einige Tropfen zugiessen darf. Sobald der Tropfen nur eine Trübung hervorbringt, nicht mehr eine Ausscheidung von Flocken zur Folge hat, muss man nach jedem zugesetzten Tropfen schütteln, und man gelangt dann dahin, jede Spur von Cyan zu fällen, ohne doch irgend einen nennenswerthen Ueberschuss an Silberlösung zuzugeben. Nachdem die Fällung beendet ist, ermittelt man die Menge der verbrauchten Silberlösung durch Wägung des Fläschchens auf der Wage, auf welcher dasselbe tarirt worden war. 100 Grane zeigen 1 Procent wasserleere Blausäure an; sind also 240 Grane verbraucht worden, so enthält die geprüfte Blausäure 2,4 Procent Cyanwasserstoffsäure. Man darf nur daran denken, dass 10 Grane der Silberlösung, also doch mindestens 6 Tropfen derselben, $^1/_{10}$ Procent Cyanwasserstoffsäure entsprechen, um zu erkennen, welcher Genauigkeit das Verfahren fähig ist. Der irgend etwas geübte Arbeiter wird nicht mehr als einige Tropfen der Lösung zu viel zusetzen, als einen Fehler von $^1/_{50}$ Procent begehen. Kaum brauchte gesagt zu werden, dass anstatt 100 Grane auch jede andere Gewichtsmenge der Blausäure zur Prüfung genommen werden kann, und dass man dann den Procentgehalt durch eine einfache Rechnung findet. Diese bis jetzt übliche Bestimmung des wahren Gehaltes der Blausäure leidet an der Schwierigkeit, den richtigen Moment zu erkennen, welche nur durch bedeutende Uebung überwunden werden kann. Da nun diese Arbeit ohnehin nur glücklicherweise sehr selten vorkommt, so hat man keine Gelegenheit sich diese Uebung zu verschaffen. Es ist also im höchsten Grade dankenswerth, dass Liebig*) dieser Operation die grösste Leichtigkeit und Schärfe durch eine Veränderung in der Art des Zusetzens der Stoffe gegeben hat. Bei der bisherigen Methode wurde der richtige Moment durch Aufhören des Entstehens eines Niederschlags in einer Flüssigkeit erkannt, worin bereits ein harter Niederschlag war. Nach Liebig wird der richtige Moment durch das erste Entstehen einer Trübung in einer vorher ganz klaren Flüssigkeit bemerkt. Der Sachverhalt ist folgender.

Wenn man zu freier Blausäure Aetzkali oder Aetznatron im Ueberschusse setzt, so entsteht Cyankalium oder Cyannatrium mit Ueberschuss des Alkalis. Setzt man zu Cyankalium eine kleine Menge salpetersaures Silberoxyd, so entsteht Cyansilber und salpetersaures Kali. Das Cyansilber schlägt sich aber nicht nieder, so lange Cyankalium in der Lösung ist, weil Cyansilber sich mit dem Cyankalium zu einem löslichen Salze verbindet, welches durch Aetzkali nicht zersetzt wird. Durch ferneren Zusatz von salpetersaurem Silber wird immer mehr Cyankalium zersetzt und immer mehr Cyansilber gebildet. Die Verbindung ist eben noch ganz gelöst, wenn das Cyankalium und Cyansilber gleich viel Cyan enthalten, weil das von Ittner entdeckte Cyansilberkalium die Formel K Cy +

*) Annalen der Pharmacie 77,102.

Ag Cy (Atom 199,2) hat. Sobald aber die kleinste Menge Cyankalium über die Hälfte zersetzt wird, scheidet sich Cyansilber aus. Man kann also aus der entstehenden Trübung wahrnehmen, wann die Hälfte der vorhandenen Blausäure an Kalium, die andere an Silber gebunden war. Da man nun den Gehalt der zugesetzten Silberlösung genau kennen kann, woraus man die Hälfte des Cyans der Blausäure erschliesst, so weiss man auch daraus die ganze Menge der Blausäure. Man gebraucht also zu diesem Versuche gerade nur halbmal soviel salpetersaures Silberoxyd, als zu dem früheren Fällungsversuche, weil die Hälfte des Cyans unverändert bei dem Kalium bleibt, und nur die andere Hälfte an das Silber tritt.

Um nun diese Methode praktisch auszuführen, verfahre man folgender Maassen:

Man wäge genau 63 Gran weissen und reinen Höllenstein auf einer kleinen Wage ab, bringe ihn in ein tarirtes Glas, und giesse soviel destillirtes Wasser hinzu, dass die ganze Lösung mit dem Höllenstein genau 12½ Unzen oder 6000 Gran wiege. Dann schüttle man um bis zur vollständigen Lösung. Diese Flüssigkeit enthält also in 6000 Granen soviel Silbersalpeter, um 10 Gran wasserleere Blausäure vollständig zu zersetzen, und es würden 600 Gran genau hinreichen, um 1 Gran wasserleere Blausäure zu fällen. Da aber bei dieser Methode nur die Hälfte der Blausäure an das Silber tritt, so zeigen 300 Grane verbrauchte Silberlössung bis zum Entstehen der ersten Trübung einen Gran wasserleere Blausäure an. Von der zu prüfenden Blausäure wäge man nun genau 100 Grane (1 Drachme 2 Scrupel) oder 200 Grane (2 Drachmen 4 Scrupel) ab, füge einige Tropfen Kochsalzlösung hinzu, und giesse nun von der Silberlösung allmälig hinzu, so lange der sich jedesmal bildende Niederschlag wieder aufgelöst wird. Gegen Ende giesst man tropfenweise zu, bis die erste leichte Trübung entsteht. Die Trübung ist Chlorsilber von dem zugesetzten Kochsalze. Dadurch wurde die Richtigkeit der Analyse nicht gestört, weil Chlorkalium oder Chlornatrium nicht die Eigenschaft besitzen, Cyansilber zu lösen.

Man wägt nun, indem man das tarirte Glas der Silberlösung auf die Wage stellt, die verbrauchte Menge der Silberlösung aus, und dividirt die Grane durch 300, wodurch man erfährt, wie viel Grane wasserleerer Blausäure in 100 (oder 200 Granen, wie man eben genommen hat) Granen Blausäure enthalten sind. Im ersten Falle giebt die Zahl unmittelbar die Procente an, im letzteren würde sie erst durch 2 getheilt werden.

Die Verdünnung geschieht nach dem Ausfalle der Analyse durch Berechnung. Gesetzt, man habe 3 Unzen oder 24 Drachmen einer Blausäure von 2,6 Procent Gehalt, bei der 780 Grane Silberlösung auf 100 Grane verbraucht worden wären, und wolle sie auf 2 Procent verdünnen, wie viel Wasser muss man zusetzen?

24 Drachmen zu 2,6 Procent enthalten $24 \times 2{,}6$ Procent wasserleere Blausäure.

Setzt man nun x Wasser zu, so hat man $24 + x$ des Gemenges, und da dasselbe 2 Procent enthalten soll, so ist sein Gehalt $(24 + x)\ 2$. Da aber der Blausäuregehalt in beiden Fällen der Summe nach gleich ist, so ist auch

$$24 \cdot 2{,}6 = (24 + x)\ 2,$$

woraus

$$62{,}4 = 48 + 2\ x$$

$$x = \frac{62{,}4 - 48}{2} = 7{,}2,$$

man muss also 7,2 Drachmen Wasser zusetzen. $^2/_{10}$ Drachmen sind aber 12 Grane. Man kann auch so schliessen: Dieselbe Menge Blausäure stellt um so mehr Procente dar, je weniger das ganze Gemenge beträgt; es steht also Procentgehalt und Grösse des Gemenges in einem umgekehrten Verhältnisse; also

neuer Procentgehalt zum alten, wie alte Quantität des Gemenges zum neuen, oder

$$2 : 2{,}6 = 24 : x$$

$$x = \frac{2{,}6 \cdot 24}{2} = \frac{62{,}4}{2} = 31{,}2,$$

es müssen also aus den 24 Drachmen 31 Drachmen 12 Grane werden, oder 7 Drachmen 12 Grane, wie oben, zugesetzt werden.

Die reine wasserleere Blausäure ist wasserhell, dünnflüssig. Sie gefriert bei 12° R. (— 15° C.) zu einer faserigen Krystallmasse. Ihr specif. Gewicht ist bei 14,4° R. (18° C.) 0,6969 bis 0,705. Sie siedet bei 21,28° R. (26,6° C.). Die officinelle Blausäure gefriert wegen ihres Weingeistgehaltes nicht, ist ebenfalls wasserhell und dünnflüssig. Sie darf nicht in's Gelbliche gefärbt sein, und keinen blauen Bodensatz haben. Ihr Gehalt an wasserleerer Blausäure, der in der beschriebenen Weise ermittelt wird, ist das wichtigste Kriterium ihrer richtigen Beschaffenheit; von anderen möglichen Verunreinigungen will ich nur folgende erwähnen:

Mit starken Mineralsäuren. Sie röthet alsdann das Lackmuspapier stark, und fällt aus einer farblosen Lösung von Cyanquecksilber-Jodkalium (Caillot's Doppelsalz) rothes Jodquecksilber, wenn sie keinen Weingeist enthält.

Mit Schwefelsäure. Trübung und Fällung des Chlorbaryums.

Mit Salzsäure. Die Säure mit Ammoniak versetzt und im Wasserbade eingedampft, hinterlässt Salmiak, während Cyanammonium verfliegt. Der mit Silbersalpeter erzeugte Niederschlag löst sich nicht vollständig in warmer concentrirter Salpetersäure. Liebig, Annalen der Pharm. 18, 70.

Mit Schwefelwasserstoff. Braune Fällung von Cyanquecksilber.

Mit Ammoniak. Diese Säure bräunt sich schnell, entwickelt mit Aetzkali in der Kälte Ammoniak, hinterlässt mit doppelt schwefelsaurem Kali verdunstet, einen ammoniakhaltigen Rückstand.

Mit Cyanquecksilber. Wenn sie nach Vauquelin's Methode bereitet ist und nicht lange genug Schwefelwasserstoff eingeleitet wurde. Sie giebt dann mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag, der in Salpetersäure unlöslich ist.

Mit Ameisensäure. Sehr häufig bei grossem Ueberschuss der Säure in der Destillation. Die Flüssigkeit röthet Lackmuspapier, ohne Schwefel- oder Salzsäure zu enthalten. Löst man Quecksilberoxyd darin und erwärmt, so erfolgt durch Reduction des Quecksilbers graue Trübung und Niederschlag von Quecksilberkugeln. Durch Digestion mit kohlensaurem Bleioxyd und Abdampfen des Filtrats erhält man Nadeln von ameisensaurem Bleioxyd.

Die Blausäure besteht aus 1 Atom Cyan (26) und 1 Atom Wasserstoff (1) hat also das Atomgewicht 27. Das Cyan besteht aus 2 Atom Kohlenstoff (2.6 = 12) und 1 Atom Stickstoff (14) hat also das Atomgewicht 26. Die Blausäure zersetzt sich mit Oxyden in Cyanmetalle und Wasser. Die Cyanmetalle enthalten in der Regel 1 Atom Cyan und 1 Atom Metall.

Was die Theorie der Zersetzung des Blutlaugensalzes durch die verdünnte Schwefelsäure betrifft, so geht schon das Wesentlichste davon aus den obigen Darstellungen hervor. Das Blutlaugensalz besteht aus 2 Atomen Cyankalium und einem Atom Cyaneisen. In welcher Art wir diesen Körper unter sich in Verbindung denken, ist Sache der speculativen Chemie, und berührt uns hier nicht näher. Es steht dagegen fest, dass das Eisencyanür bei diesem Destillationsprocesse selbst nicht zersetzt, sondern nur ausgeschieden wird, weil sein Lösungsmittel, das Cyankalium, zerstört und in ein gemeines Sauerstoffsalz verwandelt wurde. Ueber die eigentliche Zusammensetzung dieses anfangs grün-

lich weissen, nachher in's Blaue übergehenden Körpers ist man noch nicht ganz im Reinen. Man weiss aus qualitativen Bestimmungen, dass man selbst bei einem Ueberschuss von Schwefelsäure nur $^2/_3$, nach Anderen $^3/_4$ der Blausäure, welche im Cyankalium enthalten ist, erhalten kann; ebenso weiss man auch, dass das ausgeschiedene Pulver, gewaschen, getrocknet und geglüht, an Wasser Cyaneisenkalium wieder abgiebt.

Die Blausäure oder Cyanwasserstoffsäure entsteht erst durch Zersetzung von Wasser, indem dessen Sauerstoff an das Kalium, dessen Wasserstoff an das Cyan geht und damit Blausäure bildet, welche, mit den Wasserdämpfen verflüchtigt, übergeht.

Die Blausäure ist das furchtbarste Gift, welches wir kennen. Sie tödtet augenblicklich und in der kleinsten Menge, um so sicherer, je weniger sie mit Wasser verdünnt ist. Schon sehr schwaches Einathmen des Dampfes bewirkt Kopfweh, Ohnmacht, schnelles Athmen und alle Erscheinungen der Asphyxie. Sie tödtet durch augenblickliche Hemmung des Stoffwechsels und der Nerventhätigkeit. Man kann deshalb bei allen Arbeiten damit nicht vorsichtig genug sein, und muss immer für Luftzug sorgen, und die Thüren des Raumes, worin man arbeitet, immer offen halten.

Von den Bemühungen, die Blausäure aus anderen Substanzen und auch ohne Destillation darzustellen, soll nur Einiges mitgetheilt werden.

Robiquet, Magendie und Trautwein empfehlen, um die Blausäure immer von gleichem Gehalte herzustellen, sie durch Verdünnung der wasserleeren mit Wasser zu bereiten. Die französische Pharmacopoe von 1837 hat diese gefährliche Methode aufgenommen, und auch Wöhler dieselbe jeder anderen vorgezogen. Es ist keine Frage: dass man auf diese Weise eine richtig titrirte Blausäure darstellen könne; aber auf der andern Seite muss man auch zugeben, dass diese Bereitungsmethode für die Mehrzahl der Apotheker als zu umständlich und practisch unzulässig sich nicht passt, dass sie sehr gefährlich ist, dass sie eigentlich nur mit Hülfe von Schnee oder Eis ausgeführt werden kann, und endlich, dass sie durchaus nicht sicherer und zuverlässiger ist, als die oben von uns empfohlene Methode. Die ungemeine Flüchtigkeit der wasserleeren Blausäure, im Vergleich zur wasserhaltigen, macht diese Arbeit zu der gefährlichsten. Nur durch ein Gemenge von Schnee und Kochsalz kann man diejenige Kälte hervorbringen, um die sich rasch entwickelnden Dämpfe dieses flüchtigen Giftes zu verdichten. Der leere Raum der Gefässe ist mit dem dichten Dampfe gefüllt. Dieses alles in Verbindung mit den künstlichen Vorrichtungen der Chlorcalciumröhren, der graduirten Messröhren, der Beschränkung der Arbeit auf die kalte Jahreszeit, stellt der Einführung und Empfehlung dieser Methode die grössten Hindernisse entgegen.

Eine der ältesten und früherhin sehr gebräuchlichen Bereitungsmethoden der Blausäure ist die von Vauquelin. Hiernach wurde 1 Theil Quecksilbercyanid in 8 Theilen Wasser aufgelöst und ein reichlicher Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, bis alles Quecksilber als Schwefelmetall ausgefällt war und die Flüssigkeit überschüssigen Schwefelwasserstoff enthielt, den man hernach durch Schütteln mit etwas Bleiweiss wegnahm. Die im bedeckten Trichter filtrirte Flüssigkeit sollte nach der Rechnung $2^1/_2$ Procent wasserleere Blausäure enthalten. Die Vauquelin'sche Blausäure ist sehr der freiwilligen Entmischung unterworfen. Ihr Gehalt kann leicht durch Verdunstung der Blausäure und durch den Umstand, dass das aus Berlinerblau bereitete Quecksilbercyanid immer eine gewisse Menge Cyankalium enthält, unsicher werden.

Die Methode von Clark, welche darin besteht, reines Cyankalium mit einer äquivalenten Menge Weinsteinsäure zu zersetzen, leidet nur an dem klei-

nen Uebelstande, dass man kein reines, wasserfreies Cyankalium darstellen kann. Das mit dem geglühten Cyankalium durch Auflösen und Eindampfen erhaltene kann gewiss nicht auf Reinheit Anspruch machen. Zwar hat Wiggers (Annalen der Pharmacie, 29, 65) gelehrt, wie man durch Hineinleiten blausaurer Dämpfe in eine weingeistige Lösung von Aetzkali reines Cyankalium darstellen könne; allein auch dieses Präparat ist nicht so ganz leicht darzustellen, es kann leicht mit Aetzkali oder kohlensaurem Kali verunreinigt sein, da es an der Luft getrocknet werden muss.

Die Methoden, aus Cyanblei mit verdünnter Schwefelsäure, oder aus Cyansilber mit verdünnter Salzsäure Blausäure abzuscheiden, sollen hier nur beiläufig erwähnt werden, da sie niemals zu diesem Zwecke gebraucht wurden und auch nicht leicht gebraucht werden dürften.

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, mit wie viel Mühe man nach einem Dinge gestrebt hat, was nichts ist. Die Blausäure ist und bleibt eine Calamität in der Heilkunst und den Officinen, und es haben mehr Menschen*) theils durch Unachtsamkeit beim Laboriren, theils durch die Ungleichheit der Vorschriften ihr Leben oder ihre Lebensfrische eingebüsst, als Kranke davon Hülfe und Genesung fanden.

Wie ungleich der Gehalt an reiner Blausäure in den nach gesetzlichen Vorschriften bereiteten medicinischen Blausäurearten ist, ersieht man aus folgenden Angaben.

In 100 Theilen der nach den genannten Pharmacopoeen bereiteten Blausäure sind enthalten an wasserfreier Blausäure: nach der nordamerikanischen Pharmacopoe $1\frac{6}{10}$, nach der österreichischen, badischen, holländischen, 5ten preussischen $2\frac{1}{2}$, nach der baierischen 4, nach der hessischen 18 bis 20, nach der Londoner und Dubliner 2 bis $2\frac{1}{2}$, nach der hannöverschen, Hamburger, 6ten preussischen 2, nach der sächsischen $1\frac{3}{10}$, nach der schleswig-holsteinischen 3, nach der Pariser 12 Theile. Dieselbe Dosis Blausäure, die, nach der einen Pharmacopoe bereitet, kaum eine bemerkbare Wirkung hervorbringen wird, kann, nach einer anderen bereitet, den Tod herbeiführen. Auch diese von den Pharmacopoeen selbst angegebenen Gehalte sind an und für sich nicht alle sicher, da ihre Bestimmung und Berechnung nicht überall auf richtigen Voraussetzungen und Prüfungsmethoden beruht, wie wir an der Vorschrift unserer neuen Pharmacopoe oben gesehen haben.

Die Blausäure wurde von Scheele entdeckt und ihrer Zusammensetzung nach richtig erkannnt. Berthollet bestätigte dies später. Ittner beschäftigte sich vorzugsweise um 1809 damit, und seit dieser Zeit datirt sich auch ihre Anwendung in der Medicin, und bald darauf folgte der grosse Missbrauch, der davon gemacht wurde. Allmälig aber nahm der Gebrauch der Blausäure wieder ab und ist jetzt, mit wenigen Ausnahmen, fast wieder auf Null gesunken. Für die Zukunft ist ihr zu prophezeien, dass sie, ausser in der Chemie, nur zum Tödten von Hunden, Katzen und Elephanten gebraucht werden dürfte.

Acidum hydrocyanatum. Rp. Kali borussici Drachmas quinque, solve in Aquae destillatae Unciis quatuor, adde Acidi sulphurici crudi Drachmas tres et destillationem e cucurbita in balneo arenae posita institue usque ad siccum.

Productum elicitum eo usque Aqua destillata diluatur, ut grana centum acidi contineant grana duo Acidi hydrocyanati anhydri; quod eo dignoscitur, si centum grana acidi, Kali caustico excedente addito, re-

*) Journal général de Médicine, Juin 1828, p. 367.

quirunt grana 580 *usque ad* 620 *Solutionis, ex granis* 63 *Argenti nitrici fusi ad Uncias duodecim et dimidiam aqua destillata explendae, ut praecipitatum levissimum non amplius solubile fiat.*

Acidum nitricum. Salpetersäure. Saurer Salpetergeist.

Nimm: Gereinigtes salpetersaures Kali acht Pfund, bringe sie in eine Retorte und giesse darauf

rohe Schwefelsäure acht Pfund.

Die Retorte soll von diesen Gegenständen nur zur Hälfte gefüllt werden.

Die Destillation werde mit gelindem Feuer eingeleitet und gegen Ende bei verstärktem so weit fortgesetzt, bis die Masse ruhig fliesst. Zu der gewonnenen Säure giesse so lange eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, als noch eine Trübung entsteht. Das Gemenge stelle einige Tage ruhig hin. Die abgegossene klare Flüssigkeit destillire aus einer Retorte fast bis zur Trockenheit, das Product verdünne mit destillirtem Wasser bis zum specif. Gewicht von 1,200.

Bewahre es in Gefässen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind.

Es sei klar, ganz farblos, von Salzsäure und Schwefelsäure frei.

In hundert Theilen sind 27,6 Theile wasserleere Säure enthalten.

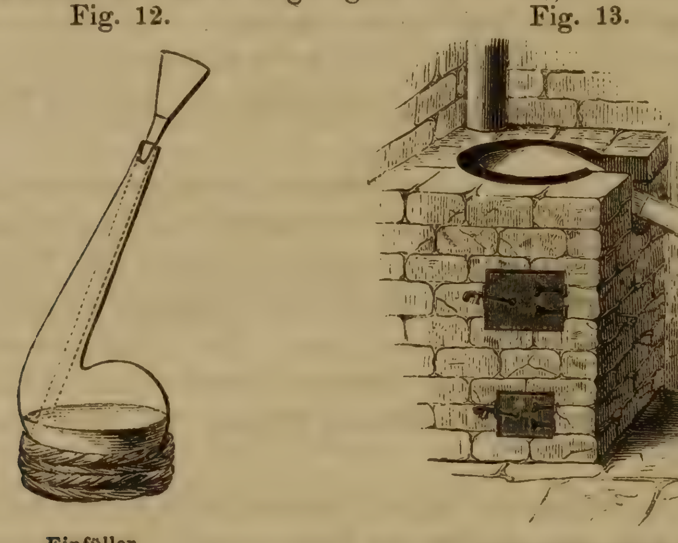
Nach der Pharmacopoe soll die verdünnte reine Salpetersäure in zwei Operationen dargestellt werden. Zuerst soll aus Salpeter, der nicht vollkommen chlorfrei ist, eine unreine Salpetersäure destillirt, diese mit salpetersaurem Silber gefällt, nach dem Absetzen durch Rectification gereinigt werden. Dies ist ein practischer Fehler. Wenn Salpetersäure von Anfange her aus Salpeter destillirt, kann sie auch aus unreinem Salpeter sogleich chemisch rein erhalten, und dann mit weniger Kosten und Zeitverlust dasselbe Product in einer Operation erhalten werden, wozu die Pharmacopoe zwei Operationen vorschreibt. Wenn man aber eine bereits destillirte chlorhaltige Salpetersäure aus dem Handel bezieht, kann man sie durch Fällen mit Silber und auch durch Fractionirung rein erhalten. Da dies Product in allen Fällen, sowohl seiner Reinheit als Stärke nach, ein bestimmtes ist, so kann es dem Apotheker in diesem Falle unzweifelhaft überlassen bleiben, wie er eine reine, richtig starke Salpetersäure darstelle. Wir haben also die verschiedenen Operationen einzeln zu betrachten.

Am leichtesten geht die ganze Arbeit, wenn man bei der Urbereitung sogleich einen chemisch reinen Salpeter, mindestens von Chlormetallen freien, anwendet. Das Product ist von Anfang an rein, es entstehen wenig rothe Dämpfe, und Verlust durch Zersetzung findet fast nicht Statt. Die Arbeit wird geführt, wie die folgende, wo wir den zweiten Fall annehmen, man wolle aus einem noch schwach mit Chlormetallen verunreinigten Salpeter, wie er im Handel als gereinigter vorkommt, eine chemisch reine Salpetersäure bereiten.

Man stösst den Salpeter zu einem gröblichen Pulver und bringt dasselbe durch eine möglichst weite Glasröhre durch den Hals einer Retorte in dieselbe hinein, mit der Vorsicht, dass keine Theile an dem Halse innen sitzen bleiben,

Es ist dies eine der Destillationsarbeiten, in welchen die Retorte durch keine andere Art von Gefäss ersetzt werden kann. Ist die Retorte tubulirt, so muss der Tubulus durch einen Glasstöpsel geschlossen sein, weil alle anderen Verschliessungen der Säure nicht widerstehen. Nachdem der Salpeter eingeschüttet ist, giesst man die concentrirte Schwefelsäure nach, wo möglich mit noch grösserer Vorsicht. Wenn der Salpeter rein war, so findet fast keine sichtbare Einwirkung Statt, waren aber Chlormetalle vorhanden, so entwickeln sich rothe Dämpfe. Man ziehe nun die Glasröhre mit der Vorsicht aus, dass sie die Wände des Halses der Retorte nicht berühre. Um dies zu können, wähle man eine unten schon etwas eingezogene und verengte Glasröhre.

Fig. 12. Fig. 13.



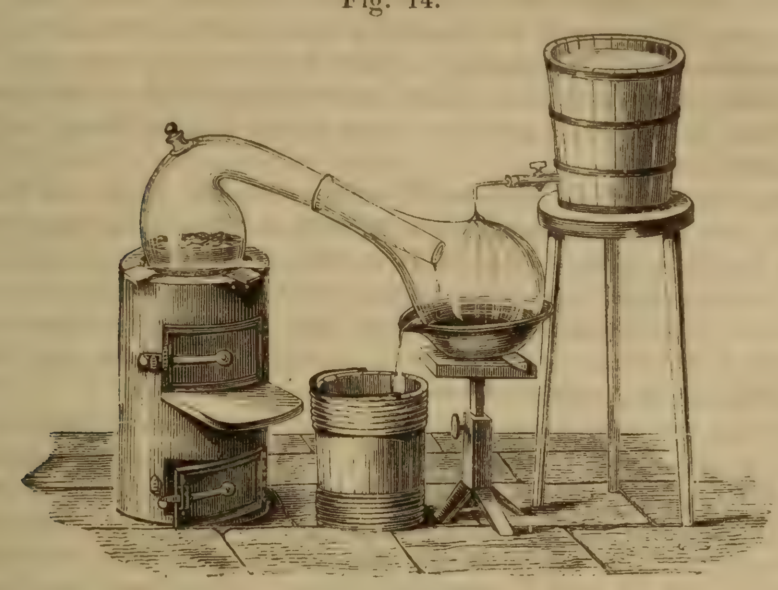
Einfüller. Salpetersäuredestillation.

Man setze jetzt die Retorte in eine Capelle ein, Fig. 13, und bedecke auch noch den oberen Theil derselben mit irgend einem Schirme, z. B. einer umgestürzten irdenen Schüssel, und lege vorläufig ein kleines Gefäss vor, während man ein grösseres reines in Bereitschaft hält. Es beginne nun langsam die Destillation. So lange noch rothe Dämpfe in der Retorte sind, ist das Product auch noch chlorhaltig; sobald sie aber heller werden, mache man eine Probe, indem man die Vorlage wegzieht, und mit Silbersalpeter versetztes destillirtes Wasser in einem Reagenzgläschen unterhält. So lange noch Trübung selbst nach einigen Minuten stattfindet, lege man das erste Gefäss wieder vor, und wiederhole von Zeit zu Zeit die Probe, bis die zuletzt herabfallenden Tropfen mit Silber keine Spur von Opalisiren mehr erzeugen. Man legt nun das reine grössere Gefäss an, und setzt die Destillation mit gegen Ende etwas gesteigertem Feuer fort. Es ist angenommen worden, dass man einen weiten Glaskolben an den Hals der Retorte angelegt habe. Ein solcher reicht zur vollständigen Verdichtung nur bei sehr mässigem Feuer aus, und wenn er selbst von aussen kühl gehalten wird. Man bedeckt ihn wohl mit einem Garnnetze oder lockerem Zeuge und lässt einen Strahl kaltes Wasser aus sehr geringer Höhe, um Spritzen zu vermeiden, darauf rinnen. Wie man des Ganze bei Anwendung des kleinen Windofens anordnen könne, zeigt Fig. 14 auf nebenstehender Seite. Der Kolben muss, um sich örtlich nicht zu stark zu erhitzen, einen grossen Inhalt haben, und der Hals der Retorte bis in den Bauch des Kolbens hineinreichen.

Auch hier eignet sich Röhrenkühlung sehr gut, wenn man passende Apparate hat. Sie können in der pharmaceutischen Technik nachgesehen werden. Es ändert dies nur die Bequemlichkeit der Arbeit. Gegen Ende bilden sich durch Zersetzung, welche durch Hitze veranlasst wird, wieder rothe Dämpfe,

wodurch das Ende der Operation angezeigt ist. Man lässt erkalten und nimmt ab, wenn keine Tropfen mehr fallen.

Fig. 14.



Salpetersäuredestillation.

Bei der ersten Destillation aus Salpeter ist die Abkühlung meistens leichter, als bei der Rectification, weil hier eine reichlichere Dampfbildung stattfindet.

Es könnte die Frage erhoben werden, ob es in öconomischer Beziehung vortheilhafter sei, Kali- oder Natronsalpeter anzuwenden. Diese Frage berührt jedoch nicht das pharmaceutische Laboratorium, da die Pharmacopoe entschieden den Kalisalpeter vorschreibt. Aber auch abgesehen davon, lässt sich noch Manches zu Gunsten des Kalisalpeters sagen, obgleich er in neuerer Zeit durch die ungemeine Billigkeit des Chilisalpeters verdrängt wurde. Für die chemische Technik bleibt der Preis und seine Beziehung zum Atomgewichte immer mafsgebend, und wir können dessen Werth nicht vermindern. Für das pharmaceutische Laboratorium muss aber die Güte, Gleichheit des Products, die Leichtigkeit, es zu gewinnen, leitend sein. In dieser Beziehung steht nun der Kalisalpeter mit Recht vor.

Wegen seiner geringeren Löslichkeit im kalten Wasser lässt sich der Kalisalpeter durch Decken (deplaciren) viel leichter frei von Chlormetallen darstellen, als der Natronsalpeter.

Bei der Destillation mit 2 Atomen Schwefelsäurehydrat lässt sich der Rest von Chlormetallen in dem Kalisalpeter zerstören, die Destillation geht mit der grössten Leichtigkeit vor sich, und man erhält auf den ersten Schlag chemisch reine Salpetersäure.

Der Natronsalpeter schäumt mit concentrirter Schwefelsäure stark auf, und es müssen deshalb für kleine Mengen Substanz grosse Gefässe angewendet werden.

Bei Anwendung einer verdünnteren Schwefelsäure dauert die Chlorentwickelung sehr lange.

Der Natronsalpeter bringt leicht eine Verunreinigung mit sich, die man wohl übersehen kann, und die im Kalisalpeter niemals vorhanden ist, nämlich Jod.

Aus diesen Gründen ist der Kalisalpeter trotz seines etwas, aber nicht viel höheren Preises, im pharmaceutischen Laboratorium jedenfalls dem Natronsalpeter vorzuziehen.

Die leichte Darstellung eines chemisch reinen Salpeters wird unter dem entsprechenden Namen genauer beschrieben werden.

Ungleich vortheilhafter stellt sich für den Apotheker die Reinigung einer käuflichen rohen Säure, weil der Fabricant ihm dieselbe wohlfeiler liefern kann als der Apotheker sie selbst bereitet. Dies beruht darin, dass der Fabrikant das als Nebenproduct abfallende saure schwefelsaure Kali nützlich verwenden kann, während es für den Apotheker wegen seiner kleinen Menge und Unreinheit ganz werthlos ist.

Die rohe Salpetersäure wird im Handel in solcher Güte und Wohlfeilheit dargestellt, dass man sich derselben auch wohl zur Bereitung einer reinen Salpetersäure bedienen kann. Man wählt zu diesem Zwecke nur eine starke und rauchende Säure. Ihre Verunreinigungen sind Chlor, Schwefelsäure, auch mit übergespritztes schwefelsaures Kali. Man kann vor der Rectification auf das Pfund $\frac{1}{2}$ bis 1 Drachme reinen Salpeter zufügen, wenn die rohe Säure eine starke Reaction auf Schwefelsäure verräth.

Man bringt die rohe Säure in eine Retorte, welche man ziemlich weit füllen kann, da die Flüssigkeit immer dünn bleibt und niemals übersteigt, und setzt sie in's Sandbad oder auf freies Holzkohlenfeuer in einiger Entfernung von den brennenden Kohlen. Man kann das freie Feuer nur bei solchen Destillationen, wo der Rückstand in der Retorte bis zu Ende, wie hier, flüssig bleiben muss, mit Sicherheit anwenden. Nun erhitzt man die Salpetersäure sehr langsam und prüft die am Halse der Retorte herabfallenden Tropfen mit Silber- oder Quecksilbersalpeter, wie oben angegeben wurde. Sobald keine Reaction mehr stattfindet, und zwei hinter einander folgende Proben die vollständige Abwesenheit des Chlors beweisen, legt man die bereits zurecht gestellte grosse Vorlage an und destillirt fast bis zur Trockne. Diese Arbeit geht, bei gut besorgter Abkühlung, ungemein leicht und rasch vor sich. Ich ziehe sie unbedenklich der ursprünglichen Destillation aus dem Salpeter vor. Sie ist öconomischer, wegen des geringeren Verbrauchs von Brennmaterial, weil niemals eine Retorte verunglückt; sie dauert viel weniger lang und man erhält keine Nebenproducte, die man entweder wegwerfen muss, wenn man sie, um die Retorte zu retten, auflösen würde, oder denen zu Liebe man die Retorte zerschlagen muss, und die man nachher doch nicht als saures schwefelsaures Kali benutzen kann, weil meistens ein Rückhalt von Salpetersäure darin steckt.

Rechnet man den Preis des ostindischen Salpeters, der aber zu dieser Destillation noch zu unrein ist, per Pfund zu $3\frac{1}{2}$ Sgr., und die Schwefelsäure per Pfund zu 1 Sgr., so kostet ein Einsatz von 12 Pfund Salpeter und 12 Pfund Schwefelsäure 1 Thlr. 24 Sgr., und wenn man daraus $7\frac{3}{4}$ Pfund Salpetersäure der ersten Destillation erzielt, die von einem so rohen Salpeter noch einer Rectification bedarf, so kostet das Pfund der erhaltenen Säure, ohne das Brennmaterial, den Verlust der Retorte und die Arbeit zu rechnen, 7 Sgr., während man eine rauchende Salpetersäure von 1,44 bis 1,45 specif. Gewicht zu 6 Sgr. per Pfund und darunter kaufen kann. Rectificirt man diese aus einer Retorte, so erhält man, mit den blossen Kosten der Feuerung und der Arbeit, eine chemisch reine Salpetersäure, deren Gewicht etwa nur $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ weniger beträgt, als die in Arbeit genommene rohe Säure. Da die Destillation der rohen Salpetersäure weder sehr belehrend noch unterhaltend ist, so ist eben kein Grund, aus blosser Arbeitslust diese Arbeit jedesmal von Haus aus vorzunehmen, wenn man sie auch dann und wann zur Belehrung der Gehülfen ausführen lässt. Man muss aber festhalten, dass zwischen Arbeiten zum Nutzen und Arbeiten zum Belehren ein Unterschied ist, und dass ich durch diese Darstellung der Ansicht verdienstvoller Pharmaceuten über das zu wenige Arbeiten in den pharmaceutischen Laboratorien nicht entgegentreten will.

Bei einer derartigen Rectification hatte die zuerst übergehende Säure ein specif. Gewicht von 1,45, dann sank es bis auf 1,41 und blieb so bis zu Ende. Der kleine Rest in der Retorte hatte ebenfalls dasselbe specif. Gewicht von 1,41. Eine Säure von 1,41 enthält 58 Procent wasserleere Säure, eine solche von 1,45 enthält 66 Procent. Man hat also noch eine bedeutende Verdünnung vorzunehmen, um auf das specif Gewicht 1,200 oder den Gehalt mit 27,6 Procent wasserleerer Säure zu gelangen.

Bei einer anderen Rectification wurden 32 Unzen einer dunkelrothen stark rauchenden chlorhaltigen Salpetersäure von 1,44 specif. Gewicht eingesetzt. Nachdem 3 Unzen übergegangen waren, hörte jede Reaction auf Chlor auf und es wurden 26½ Unzen einer schwach gelben, rauchenden chemisch reinen Salpetersäure von 1,434 specif. Gewicht übergezogen. 2 Unzen blieben in der Retorte, ½ Unze mag verloren gegangen sein. Die ganze Operation war in 1½ Stunden abgemacht.

Nach Anthon kann eine Salpetersäure, welche Chlor enthält, durch blosses Erhitzen in einem Kolben von ihrem Chlorgehalte befreit werden. Man zieht von Zeit zu Zeit eine Probe mit einem Glasstäbchen, und lässt in ein Reagenzgläschen tröpfeln. Dieser Fall kann bei selbstbereiteter Säure vorkommen, wo man den Moment des Aufhörens der Chlorreaction nicht richtig getroffen hat, und in einer sonst reinen Säure nur noch Spuren Chlor hat. Sie werden nach diesem Verfahren ohne weitere Rectification entfernt.

Die Pharmacopoe lässt, nach dem Vorgange vieler Lehrbücher, die Salpetersäure durch Fällung mit Silbersalpeter reinigen. Wenn der Chlorgehalt gering ist, so gehört allerdings wenig Silber dazu, was auch nicht verloren ist; in diesem Falle aber giebt die Rectification auch nur einen sehr kleinen unreinen Vorlauf; ist aber bei der Destillation die unrein übergehende Säure bedeutend, so braucht man auch viel Silbersalpeter zum Fällen.

Bei der Fällung muss man die Säure in eine mit Glasstöpsel versehene Flasche bringen und mit einer genügenden Menge Silbersalpeter, das von kupferhaltigen Münzen herrühren kann, versetzen. Die Flüssigkeit wird trüb, und klärt sich trotz starken Schüttelns nicht schnell. Erst am folgenden Tage ist sie klar genug, um darin wahrnehmen zu können, dass ein fernerer Zusatz noch Trübung erzeugt. Man muss so lange Zusetzen, bis dies nicht mehr stattfindet. Nun lässt man vollständig absetzen, was oft 5—6 Tage fordert, und giesst dann die vollkommen klare Flüssigkeit in die zur Destillation bestimmte Retorte. Wackenroder hält eine grosse Absetzflasche, worin ein in roher Säure gelöstes Zweithalertsück sich befindet. Das mag im chemischen Laboratorium angehen, wo man die Arbeit ihrer selbstwillen häufig wiederholt, allein im pharmaceutischen wäre es doch zu viel verlangt, für eine so selten vorkommende Arbeit Jahrelang eine grosse fast leere Flasche mit einem Inhalte von Chlorsilber, Kupfer und unbestimmt viel salpetersaurem Silberoxyd herumstehen zu haben. Solche Sachen gerathen in Vergessenheit oder es stösst ihnen im Laufe der Zeiten etwas zu. Bei der Rectificationsmethode zerfällt die rohe Salpetersäure in reine und unreine, und damit ist wieder alles aus dem Wege. Es muss jedoch Jedem überlassen bleiben, ob er lieber »Bewahrt« oder »Verwahrt das Feuer und das Licht« rufen will.

So ganz unschuldig ist aber auch die Silberfällungsmethode nicht, wenn man nicht Sorge trägt, dass nicht die kleinste Spur des Niederschlags von Chlorsilber aus der Retorte entfernt bleibe. Zwar sagt die Pharmacopoe, dass die Flüssigkeit klar abgegossen werden soll, allein diese Vorschrift kommt auch bei anderen Arbeiten vor, wo das Nichtbefolgen fast keine Folgen hat, während es hier das totale Verfehlen des Zweckes nach sich zieht. Das Klarabgiessen wird meistens empfohlen als wie etwas, was sich von selbst versteht, um das Stossen zu ver-

hindern. Nirgendwo aber ist deutlich darauf hingewiesen, dass das Nichtklarabgiessen unvermeidlich eine chlorhaltige Salpetersäure erzeugt. Ich hatte schon früher einen Verdacht auf die Reinigung der Salpetersäure mit Silbersalzen, da mir einmal eine so bearbeitete Säure chlorhaltig überging und ich dies auf Unreinheit der Gefässe zu werfen suchte. Später habe ich das Sachverhältniss genauer untersucht und mich von der Richtigkeit meines Verdachtes überzeugt. Ich nahm 2 Grane salpetersaures Silberoxyd, fällte es, in Wasser gelöst, mit reiner Salzsäure, wusch es mit destillirtem Wasser vollkommen aus und brachte es, nachdem das Wasser abgegossen war, mit 3 Unzen chemisch reiner rauchender Salpetersäure in eine kleine Retorte. Ich legte ein 4 Fuss langes Glasrohr vor und destillirte über der Spirituslampe ohne Abkühlung mit Wasser. Als das flockige Hornsilber in die Salpetersäure kam, vertheilte es sich zu einem feinen Pulver. Beim Erwärmen der Säure klärte sich die Säure auf, das Hornsilber zog sich zu einer schwammigen Masse zusammen, und das Kochen fand beständig von dem Hornsilber aus Statt.

Das erste Destillat gab eine starke Reaction auf Chlor, ebenso auch das zweite, und auch etwas noch das dritte, aber weniger, weil das Chlorsilber schon eine zu dichte Consistenz angenommen hatte. Alle Destillate waren aber chlorhaltig und nicht als reine Salpetersäure zu gebrauchen. Der farblose Rückstand, in der Retorte vom Chlorsilber abgegossen, gab mit Salzsäure eine starke Trübung, die in der Wärme zu einem Flöckchen zusammenging. Es war also wirklich Chlorsilber von der reinen Salpetersäure zersetzt worden; das Chlor fand sich im Destillat und salpetersaures Silberoxyd im Rückstande. Es ist demnach einleuchtend, dass, wenn man die Salpetersäure nicht ganz klar absetzen lässt, oder, in der Meinung, nichts Uebles zu thun, etwas Chlorsilber mit in die Retorte giebt, eine unreine Salpetersäure erhalten werden muss. Ich zweifle nicht daran, dass, wenn den Verfassern der neuen Pharmacopoe diess Verhältniss bekannt gewesen wäre, sie die Silbermethode wahrscheinlich nicht in den neuen Codex würden aufgenommen haben, besonders da ein einfacheres, kürzeres, wohlfeileres und vor allem sichereres Mittel, denselben Zweck zu erreichen, existirt.

Die Verdünnung geschieht in einem farblosen Glase, und da sich die Säure hierbei bedeutend erwärmt, so muss man, wegen der Bestimmung des specif. Gewichtes, darauf Rücksicht nehmen. Es ist wesentlich, die verdünnte Säure eine Zeit lang im Wasserbade in einem kurzhalsigen Kolben zu erwärmen, damit sie die Reste von Stickstoffoxydgas abgiebt und in reine geruchlose Salpetersäure übergehe. Die Pharmacopoe hat diesen Handgriff nicht empfohlen, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil die Salpetersäure selten als Arzneimittel, sondern nur zur Darstellung anderer Präparate gebraucht wird. Durch Zusatz von Wasser zersetzt sich die Untersalpetersäure, welche in der gefärbten rauchenden Salpetersäure enthalten ist, durch ungleiche Vertheilung des Sauerstoffs auf der einen Seite in Salpetersäure, auf der anderen in salpetrige Säure und Stickoxydgas, ohne Zweifel, weil das Wasser keine oder schwache Affinität zur Untersalpetersäure hat, dagegen starke gegen die Salpetersäure. Es entsteht um so mehr salpetrige Säure und um so weniger Stickoxydgas, je niedriger die Temperatur und je weniger die zugesetzte Wassermenge beträgt. Durch Erhitzen kann man die salpetrige Säure veranlassen, sich in Stickoxydgas und Salpetersäure umzusetzen.

Die Theorie der Salpetersäuredestillation ist folgende. Der Salpeter besteht aus Salpetersäure und Kali ohne Wasser. Die Salpetersäure besteht aus Stickstoff und Sauerstoff. Sie kann nicht allein bestehen, sondern nur in Verbindung mit Oxyden, wozu denn auch das Wasser zählt. Sie ist eine sehr starke Säure und macht in der Kälte selbst der Schwefelsäure den Besitz der Alkalien zum Theil streitig. Da sie aber viel flüchtiger ist, so wird, wie bei der Salzsäure,

durch Wärme ihre räumliche Trennung von den mit ihr verbundenen Basen durch die stärkere und schwerer flüchtige Schwefelsäure bewirkt. Man nimmt auf 1 Atom Kalisalpeter (101,2) 2 Atome Schwefelsäurehydrat (2 . 49 = 98) und da die käufliche englische Schwefelsäure immer etwas mehr als 1 Atom Wasser enthält, so nimmt man, wie in der Vorschrift der Pharmacopoe geschah, von beiden gleiche Gewichte. Es entsteht in diesem Falle doppeltschwefelsaures Kali. Die Schwefelsäure hat nämlich zwei Verbindungen mit Kali. In der ersten verhält sich der Sauerstoff der Schwefelsäure zu dem des Kalis wie 3 : 1, in der zweiten wie 6 : 1. Die erste oder neutrale Verbindung enthält kein Wasser, die zweite aber so viel, dass der Sauerstoff des Wassers gleich dem des Kalis ist. Man kann das doppeltschwefelsaure Kali deshalb auch als ein Doppelsalz aus neutralem schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Wasser betrachten. An die Stelle des einen Atoms Wasser, was in der Schwefelsäure enthalten war, ist das Kali des Salpeters getreten, und das Wasser ist an die ausgeschiedene Salpetersäure getreten und mit derselben überdestillirt. Ein Atom Wasser ist die geringste Menge, womit ein Atom Salpetersäure existiren kann. Würde ihr dies auch noch entzogen, so würde sie in Sauerstoff und Untersalpetersäure zerfallen.

Bei vollkommener Zersetzung und Vermeidung jedes Verlustes sollte aus 1 Atom (101,2) Salpeter 1 Atom (63) Salpetersäurehydrat oder 62,2 Procent gewonnen werden. Aber selbst bei Anwendung von vollkommen trockenem Salpeter und einer Schwefelsäure, welche genau das Hydrat, $SO_3 + Aq.$, darstellt, gewinnt man nicht das der Schwefelsäure entsprechende Monohydrat. Man erhält nämlich 65 Theile statt 62,2, was davon herrührt, dass das doppeltschwefelsaure Kali in der Hitze etwas Wasser an die sich verflüchtigende Salpetersäure abgiebt. Dies ist jedoch von keinem Belange, da man die Salpetersäure in dieser höchsten Concentration niemals gebraucht, wenigstens nicht zu pharmaceutischen Zwecken. Schlägt man in der Vorlage auf 5 Pfund Kalisalpeter, woraus 3 Pfund Salpetersäure erhalten werden, 2 Pfund destillirtes Wasser vor, so erhält man 5 Pfund Salpetersäure von ungefähr 1,30 specif. Gewicht. Die Pharmacopoe schreibt zum medicinischen Gebrauch eine Salpetersäure von 1,200 specif. Gewicht vor. Die von 5 Pfund Salpeter erhaltene concentrirte Säure bis zu 9 Pfund verdünnt, liefert eine solche. 4¹/₄ Pfund Natronsalpeter entsprechen 5 Pfund Kalisalpeter.

Nach Wittstein muss man die Schwefelsäure bei Anwendung von Natronsalpeter mit ¼ Wasser verdünnen, um das Uebersteigen des Inhalts der Retorte bei der Destillation und Verlust durch Zersetzung der Salpetersäure zu verhüten, weil das doppeltschwefelsaure Natron nicht 1 Atom Wasser, wie das Kalisalz, sondern 3 Atome binde, und diese dem Salpetersäurehydrat entziehe. Er empfiehlt als ein passendes Verhältniss 100 Theile salpetersaures Natron, 116,7 englische Schwefelsäure und 30 Wasser.

Das Salpetersäurehydrat ist eine farblose Flüssigkeit von 1,54 specif. Gewicht bei 16° R. nach Mitscherlich. Es fängt ungefähr bei 69° R. an zu sieden, kann aber ohne Zersetzung nicht destillirt werden; man erhält daraus ein stark gefärbtes, also Untersalpetersäure haltendes Destillat. Sie wird auch vom Sonnenlichte theilweise zersetzt, und die Stöpsel der Flaschen werden nicht selten von dem ausgeschiedenen Sauerstoffgase gelüftet, weshalb man jede Salpetersäure enthaltende Flasche vorsichtig und mit etwas abgewandtem Gesichte öffnen muss, damit nicht ein etwa aufspritzender Tropfen die Augen verletzen könne.

Pelouze und Millon haben durch Destillation von concentrirter Säure mit englischer Schwefelsäure das reine Monohydrat dargestellt.

Eine Säure von weniger als 1,40 specif. Gewicht liefert bei der Destillation anfangs eine schwächere Säure, bis der Rückstand ein specif. Gewicht von 1,41 hat. Von da an ist die übergehende Säure von gleicher Stärke mit der in der Retorte noch kochenden; sie hat auch nothwendig jetzt den höchsten Siedepunkt,

da die leichter flüchtigen Verbindungen jedenfalls früher übergehen und erst beim Stillstehen des Siedepunktes die höchste Temperatur erreicht sein kann. Diese Säure hat ungefähr 56 Procent wasserleere Säure, und es entspricht diese Zusammensetzung am meisten der Formel, dass 1 Atom Salpetersäure mit 5 Atomen Wasser verbunden ist. Der Sauerstoff der Säure und des Wassers sind sich also hier einander gleich.

Je mehr das Salpetersäurehydrat verdünnt wird, desto mehr nimmt sein specif. Gewicht ab. Die folgende Tabelle von Ure zeigt den Gehalt an wasserfreier Säure in der verdünnten von verschiedenem specif. Gewichte.

Tabelle

über den Gehalt der wasserhaltigen Salpetersäure an wasserfreier Säure bei verschiedenen specifischen Gewichten.

Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.
1,500	79,7	1,419	59.8	1,295	39,8	1,140	19,9
1,498	78,9	1,415	59.0	1.289	39,0	1,134	19,1
1,496	78,1	1,411	58,2	1,283	38,3	1,129	18.3
1,494	77,3	1,406	57,4	1,276	37,5	1,123	17,5
1,491	76,5	1,402	56,6	1,270	36,7	1,117	16,7
1,488	75,7	1,398	55,8	1,264	35,9	1,111	15,9
1,485	74,9	1,394	55,0	1,258	35,1	1,105	15,1
1,482	74,1	1,388	54,2	1,252	34,3	1,099	14,3
1,479	73,3	1,383	53,4	1,246	33,5	1,093	13,5
1,476	72,5	1,378	52,6	1,240	32,7	1,088	12,7
1,473	71,7	1,373	51,8	1,234	31,9	1,082	11,9
1,470	70,9	1.368	51,1	1,228	31,1	1,076	11,2
1,467	70,1	1.363	50,2	1,221	30,3	1,071	10,4
1,464	69,3	1,358	49,4	1,215	29,5	1,065	9,6
1,460	68,5	1,353	48,6	1,208	28,7	1,059	8,8
1,457	67,7	1.348	47,8	1,202	27,9	1,054	8,0
1,453	66,9	1,343	47,0	1,196	27,1	1,048	7,2
1,450	66,1	1,338	46,2	1,189	26,3	1,043	6,4
1,446	65,3	1,332	45,4	1,183	25,5	1,037	5,6
1,442	64,5	1,327	44,6	1,177	24,7	1,032	4,8
1,439	63,8	1,322	43,8	1,171	23,9	1,027	4,0
1,435	63,0	1,316	43,0	1,165	23,1	1,021	3,2
1,431	62,2	1,311	42,2	1,159	22,3	1,016	2,4
1,427	61,4	1,306	41,4	1,153	21,5	1,011	1,6
1,423	60,6	1,300	40,6	1,146	20,7	1,005	0,8

Die officinelle Säure von 1,200 specif. Gewicht raucht nicht mehr an der Luft. Sie ist eine farblose saure Flüssigkeit von bestimmtem süsslichsaurem Geruche. Man prüft sie folgendermassen auf ihre Reinheit.

Sie kann Chlor enthalten. Um dies zu entdecken, fügt man einige Tropfen salpetersaure Silberoxydlösung hinzu und lässt eine Zeitlang stehen. Bei geringen Spuren zeigt sich erst nach einiger Zeit eine milchige Trübung oder sogenanntes Opalisiren, welches man am besten gegen einen dunkeln Hintergrund erkennt. In sehr starker Salpetersäure bleibt die Reaction mit Silbersalpeter bei geringen Spuren von Chlor oft aus, und tritt erst bei Verdünnung mit Wasser ein.

Schwefelsäure wird in der verdünnten Säure durch einige Tropfen eines

Barytsalzes gefunden. Je nach der blossen Trübung oder Fällung schliesst man auf eine schwächere oder stärkere Verunreinigung.

Die Salpetersäure muss vollkommen flüchtig sein. Lässt man einige Tropfen auf einem Platinbleche oder einer Glastafel verdunsten, so zeigen sich im reflectirten Lichte die kleinsten Spuren feuerbeständiger Stoffe, deren Natur mannigfaltig sein könnte, hier aber nicht näher zu berühren ist, weil sie in jedem Falle durch Rectification davon zu trennen wären.

Eine durch die Reaction mit Silber als chlorfrei erkannte Salpetersäure ist nothwendig auch jodfrei, könnte aber noch Jodsäure enthalten. Eine solche Säure, mit Vitriolöl destillirt, liefert, nachdem alle Salpetersäure übergegangen, ein Sublimat von Jod. Wenn man eine solche Säure mit Kali neutralisirt, sie mit Stärkemehl versetzt und Vitriolöl tropfenweise zusetzt, so soll, nach Lambert, Bläuung erfolgen.

Die Salpetersäure kannte bereits Geber im 6ten Jahrhundert. Raimund Lullius stellte sie in der 2ten Hälfte des 13ten Jahrhunderts durch Destillation eines Gemenge von Salpeter und Thon dar. Basilius Valentinus lehrte sie mit Vitriol austreiben, und gab ihr den Namen: Salpeterwasser. Glauber erfand die heutige Methode, sie mit Schwefelsäure auszutreiben, und stellte sie in rauchendem Zustande dar. Deville stellte die wasserleere Salpetersäure in Krystallform dar, durch Behandeln von trockenem salpetersaurem Silberoxyd mit Chlorgas. Die Krystalle sind flüchtig und zersetzbar. Nach einiger Zeit sprengten sie die Gefässe.

Acidum nitricum. Rp. Acidi nitrici crudi fumantis q. v., immitte in retortam vitream et destillationi subjice. Guttulae primum destillantes explorentur Argento nitrico soluto, num hoc adhuc praecipitent vel turbidum reddant. Quod si cessaverint, vas alterum excipiens bene mundatum appone, et destillationem ad finem usque continua. Acidum obtentum aqua destillata dilue, ut pondus spec. sit 1,2.

Acidum nitricum crudum.
Rohe Salpetersäure. Salpetergeist. Scheidewasser.

Eine farblose oder schwachgelbe, ätzende, durch Wärme ganz flüchtige, wenig rauchende Flüssigkeit, die ausser Salpetersäure zuweilen Untersalpetersäure und Salzsäure, seltener auch Schwefelsäure enthält. Das specif. Gewicht beträgt 1,250 bis 1,260. Sie wird in chemischen Fabriken aus Kali- oder Natronsalpeter unter Zusatz von Schwefelsäure gemacht.

Die rohe Salpetersäure wird in chemischen Fabriken bereitet. Sie wird heut zu Tage nur mit Schwefelsäure dargestellt, während man sich früher, bei höheren Preisen dieser Säure, des calcinirten Eisenvitriols und des Thons dazu bedient hat. Die Destillation geschieht in langen Oefen, wo eine Menge von Retorten, die mit ihren Hälsen nach beiden Seiten aus dem Ofen hängen (Galeerenofen) mit einem Feuer geheizt werden. Die Fabriken können diese Säure viel wohlfeiler liefern, als der laborirende Pharmaceut, weil bei der Bereitung im Grossen das Feuer ungleich nützlicher gebraucht wird, da es nicht von einer Capelle in den Kamin abzieht, sondern 12—16 Retorten auf einmal erhitzt; weil

die Rohwaaren aus dem Grosshandel zu billigeren Preisen bezogen werden; weil die Abfälle in so grosser Menge erhalten werden, dass man sie in besonderen Aufarbeitungen verwerthen kann; endlich, weil die tägliche Ausführung derselben Arbeit alle Vortheile, Erfahrungen und Kunstgriffe lehrt, die bei einer seltneren Praxis sich entweder nicht herausstellen, oder durch die Zwischenzeiten wieder in Vergessenheit gerathen.

Die rohe Salpetersäure, mit Wasser verdünnt, dass sie entweder farblos ist, oder eben nur noch gelblich erscheint, kommt im Handel als Scheidewasser vor, weil man sich derselben zur Scheidung des Silbers von dem Golde bedient. Die Verdünnung kann der Pharmaceut wohl selbst vornehmen, und es ist zu rathen, sich niemals die verdünnte Säure, sondern nur die concentrirte, rauchende Säure zu kaufen.

Zu welchem Zwecke diese verdünnte Salpetersäure hier in der Pharmacopoe aufgenommen ist, leuchtet eben nicht ein, da zum arzneilichen Gebrauche nur die reine Säure gebraucht wird.

Man kann diese Säure zur Rectification gebrauchen, aber eben so gut auch die rauchende.

Das Scheidewasser enthält meistens Chlor und Schwefelsäure, von denen es auf die im vorigen Artikel bezeichnete Weise befreit wird.

Acidum nitricum fumans. Rauchende Salpetersäure. Rauchender Salpetergeist. Salpetrigsaure Salpetersäure.

Nimm: Gereinigten Salpeter in gestossenem Zustande vier Pfunde;

bringe ihn in eine Retorte und giesse darauf

rohe concentrirte Schwefelsäure zwei Pfunde,

wovon die Retorte nur zur Hälfte gefüllt sein soll.

An die Retorte lege eine Vorlage, und zwischen dem Halse der Retorte und der Mündung der Vorlage bringe eine etwa zwei Linien weite Glasröhre an, damit das entwickelte Gas entweichen könne. Nachdem die Fugen mit einem Kitte aus Leinsamenmehl und Wasser verschlossen worden, beginne die Destillation, unter vollständiger Abkühlung der Vorlage, anfänglich mit gelinderem Feuer, gegen Ende aber bei heftig verstärktem Feuer, so lange noch Säure übergeht.

Das Product soll in Gefässen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahrt werden.

Es besitze eine orangengelbe Farbe, stosse an freier Luft einen rothen, erstickenden, sehr ätzenden Rauch aus, besitze ein specifisches Gewicht von 1,520 bis 1,525 und sei ziemlich frei von Chlor.

Der Unterschied in der Destillation der rothen rauchenden Salpetersäure von der im vorvorigen Artikel beschriebenen besteht darin, dass die Schwefelsäure nur zum halben Gewichte, wie in obiger Vorschrift, in die Mischung eingeht. Es kann sich alsdann nur einfachschwefelsaures Kali bei völliger Zersetzung bilden. Da aber die Schwefelsäure ein grosses Bestreben hat, doppelt schwefelsaures Kali zu bilden, so findet dies von Anfang dennoch Statt, und der Hergang der Operation wird viel verwickelter. Vermischt man eine Auflösung

von doppeltschwefelsaurem Kali und Salpeter, so kann man das Wasser davon abdestilliren, ohne dass Salpetersäure ausgetrieben wird. Im Verhältniss, als das Wasser entweicht, steigt der Siedepunkt des Gemenges, und erst, wenn die Temperatur 160° R. übersteigt, fängt die Austreibung der Salpetersäure an, indem sich das doppeltschwefelsaure Kali auch bei dieser Temperatur schon selbst anfängt zu zersetzen. Das eine Atom Wasser, was das doppeltschwefelsaure Kali enthält, wäre zwar hinreichend, bis zur völligen Zersetzung des Salpeters einfaches Salpetersäurehydrat zu geben, wenn es sich so gleichmässig losrisse. Allein im Anfange geht mehr Wasser als 1 Atom mit der Salpetersäure fort, und gegen Ende fehlt es natürlich. Hierdurch und durch die zugleich herrschende hohe Temperatur wird die Salpetersäure zum Theil zerstört und zerfällt in die salpetrige Säure, Sauerstoff und eine wasserhaltige Säure, die beständiger als das erste Hydrat ist. Gegen das Ende der Operation, wenn die Temperatur bis zur Rothglühhitze gestiegen ist, und die Salpetersäure nicht mehr so viel Wasser von der Schwefelsäure erhält, um das erste Hydrat zu bilden, wird sie fast ganz zerlegt. Selbst wenn man auf 100 Theile Salpeter 72,6 Schwefelsäure nahm, entwickelten sich gegen Ende der Destillation viele rothe Dämpfe, und man musste eine sehr hohe Temperatur anwenden, um die letzte Menge Salpeter zu zersetzen, und von der Salpetersäure ging gleichfalls ein Theil verloren.

Erst wenn man 2 Atome Schwefelsäure, oder auf 100 Theile Salpeter 98 Theile englische Schwefelsäure nahm, ging die Zersetzung gleichmässig bis zu Ende vor sich und man verlor keine Salpetersäure. Die Destillation geht alsdann leicht und schnell von Statten, man gewinnt an Zeit und Brennmaterial.

Alle diese Verhältnisse sind am genauesten von Mitscherlich studirt worden (s. Pogg. Annal. 18, 152).

Die rauchende gelbe und gelbrothe Salpetersäure ist ein Gemisch in wandelbaren Verhältnissen von Salpetersäure, salpetriger Säure und Untersalpetersäure. Es ist schwierig, genau anzugeben, welche Erscheinungen jeder dieser drei Säuren gebühren.

Die salpetrige Säure (1 Atom Stickstoff, 3 Atome Sauerstoff) ist im reinen Zustande eine indigblaue Flüssigkeit, die schon unter 0° siedet.

Die Untersalpetersäure (1 Atom Stickstoff, 4 Atome Sauerstoff) ist bei — 16° R. farblos, bei — 8° R. fast farblos, bei 0° bis + 8° blassgelb, bei 12 bis 23° R. pomeranzengelb und um so dunkeler je wärmer. Sie siedet bei 20 bis 21° R. bei constantem Siedepunkt. Sie bildet einen dunkelgelbrothen Dampf, den man früher für luftartig hielt, weil er mit anderen permanenten Gasarten gemengt der Verdichtung widerstand. Dieser Dampf riecht eigenthümlich süss, schmeckt sauer, röthet Lackmus und färbt thierische Stoffe gelb.

Auch die salpetrige Säure hat einen gelbrothen Dampf.

Mitscherlich betrachtet die Untersalpetersäure als salpetrigsaure Salpetersäure, welche der Mischung nach mit obiger Zusammensetzung übereinkommt, indem 1 Atom salpetrige Säure (NO_3) und 1 Atom Salpetersäure (NO_5), zusammen N_2O_8 oder 2 Atome NO_4 ausmachen.

Die reine salpetrige Säure soll sich bei 0° reichlich in Wasser ohne Zersetzung auflösen, über 0° aber viel Stickoxydgas entwickeln und wässerige Salpetersäure übrig lassen.

Die Untersalpetersäure zersetzt sich durch Wasser ebenfalls, durch ungleiche Vertheilung des Sauerstoffs, in Salpetersäure, salpetrige Säure und Stickstoffoxyd. Durch Erwärmen und Zufügen von mehr Wasser endigt die Zersetzung mit Zurücklassung von farbloser Salpetersäure und Entwickeln von Stickoxydgas. 2 Atome Untersalpetersäure ($2NO_4$) geben 1 Atom Salpetersäure (NO_5) und 1 Atom salpetrige Säure (NO_3); und 3 Atome Untersalpetersäure ($3NO_4$)

geben 2 Atome Salpetersäure ($2 N O_5$) und 1 Atom Stickoxydgas ($N O_2$); und endlich 3 Atome salpetrige Säure ($3 N O_3$) geben 1 Atom Salpetersäure ($N O_5$) und 2 Atome Stickoxydgas.

Bei der Verdünnung dieser Säure mit Wasser entwickelt sich Wärme, die Schicht der Vermischung wird grün, zuletzt wird die ganze Masse grün, und durch noch mehr Zusatz von Wasser tritt Farblosigkeit ein.

Diese Säure wird zur Bereitung des *Spiritus aetheris nitrosi* oder früheren *Spiritus nitrico-aethereus* gebraucht. Sonst findet sie keine Anwendung in der Pharmacie.

Acidum phosphoricum. Phosphorsäure.

Nimm: Salpetersäure vier und zwanzig Unzen,
Phosphor zwei Unzen.

Bringe sie in eine hinreichend weite gläserne Retorte mit lose angelegter Vorlage, und lasse sie im Sandbade gelinde warm werden, bis der Phosphor ganz gelöst ist, indem man das Ueberdestillirte von Zeit zu Zeit in die Retorte zurückgiesst. Giesse alsdann die Flüssigkeit in eine Porcellanschale, und dampfe sie auf sechs bis sieben Unzen ein, oder bis man salpetersaure Dämpfe weder durch den Geruch noch durch einen mit ätzender Ammoniakflüssigkeit befeuchteten Glasstab mehr währnimmt. Dann füge vier und zwanzig Unzen Schwefelwasserstoffwasser hinzu, um etwa beigemischtes Arsenik zu trennen. Die Flüssigkeit lasse einige Tage an einem lauwarmen Orte stehen, filtrire sie und lasse sie im Sandbade eindampfen, bis alles Schwefelwasserstoffgas verflogen ist. Dann werde sie mit destillirtem Wasser bis zum specif. Gewichte von 1,130 verdünnt und filtrirt.

Sie sei farblos, von Arseniksäure, Salpetersäure und Schwefelsäure ganz frei.

Sie enthält 16 Procent wasserleere Säure.

Die Pharmacopoe hat nur eine Phosphorsäure aufgenommen, und zwar diejenige, die in der 5ten Auflage mit *purum* bezeichnet war. Es ist anzuerkennen, dass in der neuen Auflage alle reine chemische Stoffe nicht mehr mit *purus* bezeichnet werden, indem die Reinheit als die Regel, die zuweilen zugelassene Unreinheit als die Ausnahme betrachtet wird. So haben wir *Acidum nitricum*, *Acidum hydrochloratum* als reine Säuren aufgeführt gesehen, während die unreinen Arten derselben als *cruda* bezeichnet werden.

Die Phosphorsäure wird aus Phosphor mit Salpetersäure dargestellt. Die dazu verwendete Salpetersäure ist die eben bezeichnete reine, von dem specif. Gewichte 1,200. Wendet man eine viel stärkere Säure an, so tritt bei erhöheter Reaction durch die Wärme eine stürmische, mit Wärmeentwickelung begleitete Wirkung ein, die gerade dadurch sich noch ferner steigert, und bis zum Auseinanderfliegen der Masse mit Zersprengen der Gefässe wachsen kann. Um solche Ereignisse zu vermeiden, ist die durch Erfahrung als passend bewährte Verdünnung der Salpetersäure zum specif. Gewichte von 1,200 empfohlen. Wie man aber auch die Sache einrichten möge, man kommt dabei nicht ohne alle

Verluste davon, indem immer Dämpfe von phosphoriger Säure auch bei der besten Abkühlung entweichen. Man verfährt zweckmässig in der folgenden Art. Man bringe die 2 Unzen Phosphor in eine tubulirte Retorte, die für die Ingredienzien ziemlich gross ist, giesse die abgewogene Säure darauf, und stelle die Retorte frei auf einen eisernen Ring eines kleinen Windofens. An den Hals der Retorte, den man mit einem kleinen Winkel aufwärts richtet, bringe man mit einem Korke ein 3 bis 4 Fuss langes Glasrohr an, das sich nun ebenfalls mit schwacher Steigung nach seinem freien Ende hin anlegt. Man unterstütze dieses Rohr auf eine beliebige Weise. Nun zünde man ein gelindes Holzkohlenfeuer unter der Retorte an. Die Phosphorstangen werden erst zusammenschmelzen, und bald darauf wird sich eine Wechselwirkung zwischen dem Phosphor und der Salpetersäure zeigen. Gasblasen steigen vom Phosphor auf, und der leere Raum der Retorte füllt sich mit einem gelblichen undurchsichtigen Nebel an. Sobald eine lebhafte Einwirkung eingetreten ist, so erhalte man die Temperatur auf dieser Höhe, dass dieselbe möglichst gleichmässig fortdauert. Dabei darf die Säure nicht eigentlich in's Sieden kommen, denn da die Einwirkung nur auf der Oberfläche des Phosphors stattfindet, so gehört eine gewisse Zeit dazu, und man könnte mit stärkerem Feuer die Säure abdestilliren, ohne dass sie auf den Phosphor gewirkt hätte. Hierbei kommt alles auf eine gute Regulirung des Feuers an. Die Retorte ist absichtlich nicht in ein Sandbad gelegt worden, um diese Regulirung nicht aus der Hand zu geben. Die Menge der in dem Sandbade und der Capelle vorhandenen Wärme ist so gross, dass, wenn die Operation einmal in einen zu stürmischen Gang käme, weder das Oeffnen der Heizthür, noch das Wegnehmen der Kohlen eine genügend schnelle Hülfe leisten würden. Bei der frei liegenden Retorte braucht man nur die Thür etwas zu öffnen, um einen kalten Luftstrom an den Boden der Retorte gelangen zu lassen; auch kann man die Feuerschaufel auf die Kohlen halten, und einige derselben herausziehen. Eine Arbeit dieser Art darf man ohnehin keinen Augenblick unbewacht sich selbst überlassen, theils wegen möglicher Unfälle, theils auch um alle Momente der Operation und etwa dabei stattfindende Verluste zu bemerken und zu verhindern. Die fast horizontal liegende Glasröhre bietet bei nicht zu strengem Feuer eine sehr gute Abkühlung dar, da sie in einem sich beständig erneuernden Strome kalter Luft liegt. Die erwärmte Luft steigt alsbald in die Höhe und macht der kalten Platz. Die vollkommene Verdichtung aller sichtbaren Dämpfe hat aus dem Grunde grosse Schwierigkeit, weil sie mit einer permanenten Gasart, dem Stickoxydgase, gemengt sind. Blosse Kälte veranlasst die bereits condensirten aber noch schwebenden Theilchen der phosphorigen Säure nicht, sich in dem Kühlgefässe abzusetzen. Wenn auch das permanente Gas sich durch die Abkühlung etwas zusammenzieht, so bleiben darum die feinen Nebel darin schweben. Es ist bekannt, dass die mit Salztheilchen beladenen Gase (Stickoxydul aus salpetersaurem Ammoniak, Sauerstoff aus chlorsaurem Kali, Stickgas aus Chlor und Aetzammoniak) durch fusshohe Schichten Wasser trüb durchgehen und sich erst nach einigen Stunden klären. Es giebt demnach keine andere Mittel, diese Nebel zum Absetzen zu bringen, als mechanische; nämlich Zeit und Ruhe in einem grossen Gefässe oder das Durchstreichen durch lange Glasröhren, die mit befeuchtetem Asbest gefüllt wären. Alle diese Maassregeln sind aber zu umständlich, um allgemein empfohlen werden zu können. Man muss sich deshalb diesen kleinen Verlust als unvermeidlich gefallen lassen. Bei lebhafter Action entwichen Dämpfe aus einem 3 Fuss langen Rohre, welches mit Schnee umgeben war.

Die unverbrauchte Salpetersäure aber, die sich etwa zugleich mit verflüchtigt, wird von dem langen Rohre verdichtet und unmittelbar wieder in die Retorte zurückgeleitet. Die zwölffache Menge der Salpetersäure vom Phosphor

ist nicht ganz hinreichend, denselben zu oxydiren. Man findet auch, wenn die Säure zum Kochen erhitzt wurde, immer noch Reste von Phosphor in der Retorte, wenn man sie nicht überdestillirt hat. Gegen Ende der Operation nämlich, wo alle Salpetersäure consumirt ist, verdampft der Phosphor in den Dämpfen der für ihn indifferent gewordenen Flüssigkeit, wie ein ätherisches Oel im Wasserdampfe, und verdichtet sich am Ende der Röhre, wo er zu brennen anfängt, oder in der Vorlage. Vollkommen wird bei dieser ersten Einwirkung die Salpetersäure nicht consumirt, sondern es befindet sich deren noch viele in der Flüssigkeit neben der phosphorigen Säure, deren Wechselwirkung erst durch höhere Temperatur und Concentration hervorgerufen wird.

Wenn zwischen Phosphor und der Salpetersäure keine lebhafte Action mehr ohne Siedhitze stattfindet, so muss der überflüssige Phosphor entleert werden. Man giesst deshalb alles in eine flache Porcellanschale, lässt den Phosphor erstarren und hebt ihn aus der Flüssigkeit heraus. Diese muss nun concentrirt werden. Es geschieht dies entweder in einer offenen Schale unter freiem Himmel, oder in einer Retorte mit Vorlage. Im ersteren Falle wird man ungleich mehr von der Salpetersäure belästigt, die im letzteren zum Theil durch Verdichtung wieder gewonnen wird. Dagegen geht die Concentration in der offenen Schale viel rascher vor sich, und man kann sie darin zu Ende führen, was man in der Retorte wegen der grösseren Angreifbarkeit des Glases nicht kann. Im Gegentheil muss man, wenn die meiste Flüssigkeit übergegangen ist, das Ganze in eine Schale von ächtem Porcellan bringen, und darin die Verdampfung auf freiem Feuer so lange fortsetzen, als noch saure Dämpfe aufsteigen. Sobald diese aufhören sauer zu riechen und nur mehr aus Wasser bestehen, tröpfelt man mitten in die Flüssigkeit etwas Salpetersäure, um zu sehen, ob noch phosphorige Säure vorhanden sei. Wenn sich die Salpetersäure mit Auftreiben rother Blasen zersetzt, muss man noch mehr zusetzen, bis diese Erscheinung aufhört. Die phosphorige Säure ist ein starkes Gift und wirkt wie reiner Phosphor. Man muss sich also gegen dieselbe, wie gegen den Arsenik, mit der grössten Vorsicht rüsten, und lieber eine Quantität Salpetersäure zum Ueberfluss verdampfen lassen, als in der Gefahr einer Verunreinigung mit phosphoriger Säure bleiben. Die Pharmacopoe lässt die Verdampfung bis auf 6 oder 7 Unzen Rest fortsetzen. Diese Quantität ist noch zu gross und lässt sich ohnehin nicht leicht bestimmen, indem man die sehr heisse Schale nicht auf eine Wage setzen kann. Weit besser ist die Bestimmung, dass die noch heisse Flüssigkeit keine salpetersauren Dämpfe mehr ausgeben soll. Ungern vermisst man die Bestimmung, dass durch einen Zusatz von wenig Salpetersäure die vollkommene Oxydation des Phosphors ermittelt werde. Nun sollen 24 Unzen Schwefelwasserstoffwasser zugesetzt werden, um die arsenige Säure zu fällen. Diese Operation ist allerdings unentbehrlich, aber weit besser würde sie durch Hindurchleiten des Gases durch die verdünnte und erwärmte Flüssigkeit ausgeführt werden. Denn wenn die Menge des Arseniks sehr gross, die Güte des Schwefelwasserstoffwassers sehr gering wäre, so ist der Fall denkbar, dass ungeachtet dieser Behandlung noch arsenige Säure sich in der Flüssigkeit befände. Zwar heisst es, man solle die Flüssigkeit verdampfen, bis sie nicht mehr nach Schwefelwasserstoff rieche; allein dies bestimmt nicht, dass sie noch nach einigen Tagen nach diesem Gase riechen *solle*, was zur Sicherheit ganz unerlässlich ist. Auch ist nicht gesagt, dass das Schwefelwasserstoffwasser frisch bereitetes sein solle, was bei dessen geringer Haltbarkeit und wandelbarer Güte ebenfalls zu empfehlen gewesen wäre. Da der Apotheker zum Bereiten von Schwefelwasserstoffwasser dieselben Apparate gebraucht, wie zum Durchleiten des Gases durch jede andere Flüssigkeit, so wäre es leichter und sicherer, die unmittelbare Fällung des Arseniks durch das Gas zu empfehlen, weil auch die

Bereitung des Schwefelwasserstoffwassers durch keine besondere Vorschrift regulirt ist, und der Kenntniss und dem Fleisse des Apothekers überlassen bleibt. Ich ziehe demnach vor, die Fällung des Arseniks in der folgenden Art auszuführen.

Die in der Schale befindliche Säure, die nach dem Erkalten fast erstarrt ist, löse man in 16 Unzen lauwarmen destillirten Wassers auf, bringe die Flüssigkeit in eine weisse Flasche von dem dreifachen bis vierfachen Inhalt, und leite einen kräftigen Strom Schwefelwasserstoffgas hinein. Nach einigen Minuten hebe man die Entwickelungsflasche aus und schüttele das Gemenge tüchtig durcheinander, setze die Entwickelungsflasche wieder an und wiederhole diese Operation noch einigemal. Im Verlauf einer Viertelstunde, meistens aber schon nach dem ersten Schütteln, sind die grossen Mengen arseniger Säure, die sich möglicher Weise darin befinden können, vollkommen gefällt, und die Flüssigkeit riecht noch stark nach Schwefelwasserstoffgas. Man stelle die Flasche in ein warmes Bad, etwa mit Wasser auf den Apparat, und lasse alles so warm werden, bis das Schwefelarsenik sich zu grossen Flocken vereinigt hat. Nach einigen Tagen bringe man alles in einer flachen Schale auf ein Sand- oder Wasserbad, und erwärme so lange, bis der Geruch nach dem Gase vollkommen verschwunden ist. Nun filtrire man und verdünne bis zum richtigen specifischen Gewichte von 1,13 mit destillirtem Wasser. Eine Unze Phosphor giebt bei gut geleiteter Arbeit 12 bis 13 Unzen von dieser Säure.

Man stellt diese ganze Arbeit auch wohl in der Art an, dass man den Phosphor durch langsame Oxydation desselben an der Luft vorher in ein Gemenge von phosphoriger Säure und Phosphorsäure verwandelt. Gewöhnlich wird dies so ausgeführt, dass man 3 bis 4 Zoll lange und 4 bis 5 Linien weite Glasröhren an der Spitze durch Einziehen verengert und nun in jede eine Phosphorstange hineinbringt. Mehrere solcher Glasröhren legt man in einen Porcellan- oder Glastrichter und stellt diesen auf eine Flasche oder auf ein Zuckerglas, welches etwas Wasser enthält. Der Phosphor fängt hier langsam an sich zu oxydiren, stösst einen im Dunkeln leuchtenden Rauch aus, der wie die Luft riecht, durch welche man Funken von einer kräftigen Elektrisirmaschine hat schlagen lassen. Mit Jodkalium getränktes Papier zeigt in demselben fast augenblickliche Röthung und Ausscheidung von Jod. Uebrigens hängt es sehr von der Temperatur ab, inwiefern diese Arbeit fördert. Im Allgemeinen geht sie zu langsam vor sich, und man kann sie also bequem nur dann machen, wenn man nicht auf das Resultat wartet.

Döbereiner empfiehlt eine andere Modification dieser Methode. Man solle auf einer flachen Porcellanschale gröblich zerstossenes Glas ausbreiten, so dass es dieselbe 1 Zoll hoch bedecke, dann so viel destillirtes Wasser darauf giessen, dass es nicht über dem Glase stehe, eine beliebige Menge Phosphorstangen so darauf legen, dass sie sich nicht berühren, und nun über das Ganze eine tubulirte Glasglocke stellen. In diesem Apparate oxydirt sich der Phosphor weit schneller als in dem vorher beschriebenen. Sobald der Phosphor gänzlich zerflossen, bringe man die saure Flüssigkeit und die Glasscherben auf einen unten mit Glas etwas versetzten Trichter, spritze das Glaspulver mit der Spritzflasche sauber ab, versetze die erhaltene Flüssigkeit mit Salpetersäure und behandele sie nun ferner wie oben. Es ist keine Frage, dass eine solche vorläufige Oxydation und Verflüssigung des Phosphors eine grosse Hülfe ist, in dem gerade die Lösung des Phosphors durch Digestion der unangenehmste und am leichtesten missglückende Theil der Arbeit ist.

Man hat auch vielfach versucht, die Phosphorsäure durch directe Verbrennung des Phosphors zu erzeugen. Von den Apparaten, die bestimmt sind, eine wasserleere Phosphorsäure zu erzeugen, können wir hier ganz absehen, da sie

für den Pharmaceuten gar kein Interesse haben. Aber auch diejenigen, welche bestimmt sind, eine wasserhaltige Säure zu erzeugen, lassen Manches zu wünschen übrig. Das Phosphor verbrennt, einmal angezündet, mit lebhafter Flamme in der atmosphärischen Luft fort. Tritt sie in nicht genügender Menge hinzu, so bildet sich neben der Phosphorsäure auch phosphorige Säure und in allen Fällen amorpher Phosphor. Die beiden ersten Producte vermischen sich mit dem Stickstoff der Luft, und schweben als ein feiner Nebel darin herum. Sie setzen sich sehr langsam daraus ab, und können sogar durch Waschen mit Wasser nur langsam, wegen der Zwischenlagerung einer permanenten Gasart, des Stickstoffs, daraus abgeschieden werden. Ich habe deshalb gesucht, die Verbrennung in einem möglichst geräumigen Gefässe auszuführen, so dass ohne Luftwechsel der darin enthaltene Sauerstoff hinreichte, die eingebrachte Menge Phosphor vollkommen zu oxydiren. Dies ist mir vollkommen gelungen und ich erhielt dabei eine chemisch reine, ganz farblose Phosphorsäure in so reichlicher Menge, als es bei der Oxydation mit Salpetersäure gar nicht möglich ist. Durch die Leichtigkeit der Handhabung des Apparates und die absolute Gefahrlosigkeit der Operation empfiehlt sich diese Methode als eine vollkommen praktische.

Ich wählte zunächst einen möglichst grossen Schwefelsäureballon, mit einer so weiten Oeffnung als ich sie eben haben konnte. Der Umfang des Ballons betrug 4 Fuss 9½ Zoll (150 Centimeter) und die Weite der Oeffnung 2 Zoll 1 Linie (55mm). Den kubischen Inhalt konnte ich wohl durch Ausmessen mit Wasser ermitteln; da es aber hierbei auf eine Kleinigkeit nicht ankam, so zog ich dieser etwas mühsamen Operation eine Berechnung vor. Unter der Annahme, dass der Ballon eine Kugel sei, was bei vielen nicht weit hinter der Wahrheit bleibt, indem die Erhöhung im Boden durch das Auslaufen in den Hals ausgeglichen wird, ergab sich der Inhalt. Der Umfang von 4 Fuss 9½ Zoll (150 Centimeter) giebt einen Durchmesser von 18½ Zoll (48 Centimeter) und einen Halbmesser von 9¼ Zoll (24 Centimeter). Daraus folgt der kubische Inhalt von 57876 Kubikcentimetern. Von diesen ist der 5te Theil oder 11575 Kub.-Cent. Sauerstoff, und diese wiegen (allerdings bei 0° R.) 16,555 Gramme. In der Phosphorsäure (PO_5) sind mit 31,4 Phosphor 40 Sauerstoff verbunden; obige 16,555 Gramme Sauerstoff würden also 12,9 Gramme Phosphor zu Phosphorsäure oxydiren können; und da 29 Grammen einer Unze gleich sind, so sind 12,9 Gramme etwas mehr als 3½ Drachme.

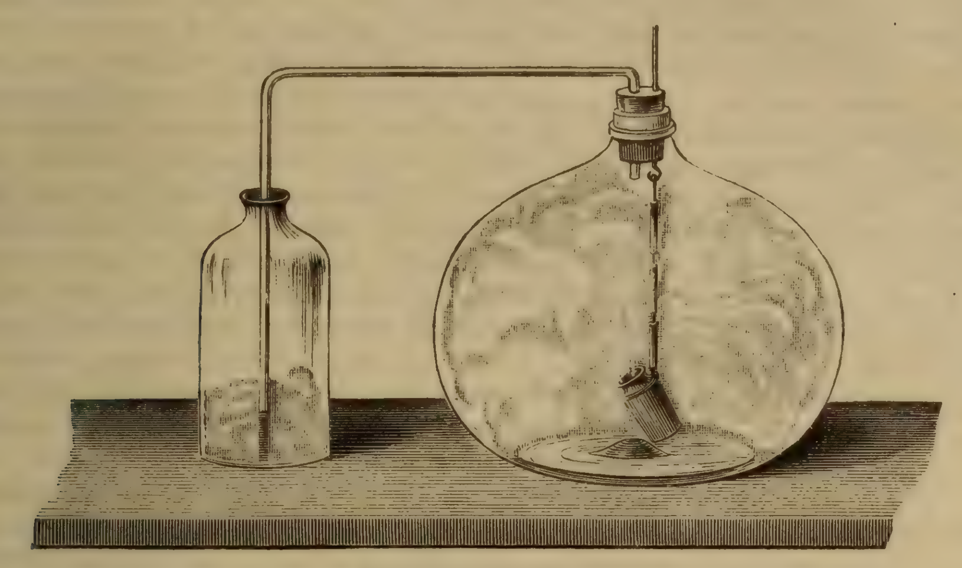
Es würden also zu jeder Verbrennung 3½ Drachmen Phosphor eingebracht werden können. Da sich aber während der Verbrennung die Luft erhitzt und ausdehnt, und zum Theil aus dem Ballon austritt, so habe ich zu einer Verbrennung nur 2 bis 2½ Drachmen Phosphor genommen, und damit die kleinen Ungenauigkeiten der Berechnung mehr wie ausgeglichen.

Es handelte sich nun darum, den Phosphor leicht und gefahrlos in dem Ballon zu verbrennen. Ich beschreibe hier den von mir angewandten Apparat, ohne Andern in der Construction besserer vorgreifen zu wollen.

Die Verbrennung geschah in einem porcellanenen Salbentöpfchen von 1 Zoll 9 Linien (45mm) Randdurchmesser. Es wurde natürlich so gross und weit genommen, als es mit seiner Hängevorrichtung noch durch den Hals des Ballons ging. Um den Hals des Töpfchens wurde ein Platindraht gedreht und in eine Schleife geschlungen. Darin wurde mit einem offenen Oehr ein anderer Platindraht eingehakt, und über denselben ein thönerner Pfeifenstiel geschoben. Mit vierzölligen Gliedern wurde so die ganze Höhe des Ballons erreicht. Die Verbrennung des Phosphors muss am Boden des Ballons geschehen, damit die aufsteigende Flamme und Luft schon abgekühlt ist, ehe sie den Hals des Ballons erreicht. Die Platindrähte, welche nicht so ganz dünn sein dürfen (½ bis ¾ Millimeter), müssen durch den Pfeifenstiel gegen die Phos-

phorflamme geschützt werden, indem sie sich sonst in Phosphorplatin verwandeln und abschmelzen. Der Hals des Ballons (Fig. 15) wird durch einen pas-

Fig. 15.



Phosphorverbrennung.

senden Kork geschlossen. Durch denselben geht ein weites Glasrohr von 5 Linien (10mm) Durchmesser im Lichten, welches mit seinem herabsteigenden Schenkel in eine nebenstehende Flasche von ¼ bis ⅓ des Inhalts des Ballons, reicht. Eine dicke Thermometerröhre, unten zu einem offenen Oehr gebogen, geht gedrängt durch den Kork und dient dazu, das letzte geschlossene Oehr des Ptatindrahtes aufzunehmen, und den ganzen Verbrennungsapparat in der Schwebe zu halten.

Wenn Alles so vorgerichtet ist, geht man zur Operation selbst über. Man giebt in den grossen Ballon zwei- bis dreimal so viel destillirtes Wasser, als man Phosphor zu verbrennen gedenkt. Den zu verbrennenden Phosphor wäge man in einer mit Wasser gefüllten Schale, und schneide ein Stück von 2 Drachmen ab, nehme sich das Maass seiner Länge, um den folgenden Stücken dasselbe Gewicht ohne weiteres Wägen geben zu können. Das Phosphorstückchen trockne man mit einem Handtuche ab, und, indem man den Kork des Ballons hebt, bis das Porcellantöpfchen nahe an die Mündung des Halses kommt, lege man das Phosphorstückchen mit einer Pincette hinein, senke den Verbrennungsapparat eine Spanne lang in den Ballon hinab, und entzünde den Phosphor durch Berühren mit dem heissgemachten Ende einer Thermometerröhre. Man hat nun Zeit genug, ganz ruhig den Kork aufzusetzen, ohne eine Spur von Dämpfen zu verlieren. Der Phosphor geräth in lebhafte Verbrennung, und der Ballon füllt sich bald mit einem dichten weissen Rauch, der bald weder das Porcellantöpfchen, noch die Flamme selbst sehen lässt. Bei Nacht ist die Erscheinung besonders schön, indem der ganze Ballon mit einem flackernden Lichte zu glühen scheint. Einige Dämpfe steigen in die Nebenflasche, welche etwas destillirtes Wasser enthält über, und bleiben auf dem Bodensitzen. Wenn diese Flasche gross genug ist, so entweicht keine Spur von Dämpfen. Man sieht die weissen Dämpfe in der Glasröhre vorwärts und rückwärtsschieben, je nachdem durch eine lebhafte Flamme plötzlich starke Erwärmung stattfindet, oder durch Sauerstoffabsorption die Luft wieder zurück in den Ballon tritt. So gehen denn auch nach Aufhören der Verbrennung die meisten Dämpfe aus der

Nebenflasche wieder in den Ballon zurück. Die Verbrennung dauert etwa 10 Minuten bis 1/4 Stunde; das Licht des Ballons erlischt allmählig und nicht plötzlich. Zum Absetzen des Phosphorsäuredampfes und zum Klarwerden des Ballons ist ungefähr eine Stunde erforderlich. Wenn die Luft im Ballon ganz durchsichtig geworden ist, hebt man den Kork des Ballons zur Seite ohne auszuheben und lässt nun die Luft im Ballon wechseln. Man befördert dies dadurch, indem man mit einem grossen und reinen Blasebalg stark hineinbläst. Ich habe den Luftwechsel durch den in meiner pharmaceutischen Technik beschriebenen Ventilator (1. Aufl. S. 153 Fig. 96) in wenigen Augenblicken bewirkt. Man leitet nun sogleich eine neue Verbrennung ein, und überlässt den Ballon sich selbst. Das Wechseln der Luft, so wie die übrigen Operationen, um die Verbrennung in Gang zu setzen, dauern nicht volle 5 Minuten. Es ist aber wesentlich, die Luft vollständig im Ballon zu erneuern, weil bei nicht genügendem Sauerstoff die Säure im Ballon von amorphem Phosphor roth wird. Dies ist mir nur einmal geschehen, in welchem Falle die Säure auch phosphorige Säure enthielt. Sonst ist die Säure immer wasserklar und frei von jeder Spur phosphoriger Säure, was ich durch Kochen mit Silbersalpeter geprüft habe, wodurch nicht die geringste Trübung entstand.

Wenn man einen grossen Blasebalg zur Disposition hat, um die Luft schnell zu wechseln, kann man in einem Tage 15 bis 18 Verbrennungen vornehmen und 4 Unzen Phosphor verbrennen. Die Zeit ist nicht in Anschlag zu bringen, da man nur alle Stunden wenige Minuten dazu verwendet.

In dem Ballon befindet sich die Hauptmenge der Phosphorsäure in vollkommen klarem, farblosem und reinem Zustand. Sie bedarf nur der Verdünnung mit destillirtem Wasser auf das richtige specif. Gewicht, um gebraucht werden zu können. Sie kann keine salpetrige Säure oder Salpetersäure noch Erdsalze aus den Gefässen enthalten. In dem Porcellantöpfchen bildet sich immer eine gewisse Menge rothen Phosphors. Nach Verbrennung von 4 Unzen Phosphor hat sich das Töpfchen von 1 Unze Inhalt fast ganz vollgesetzt von einem Gemenge sehr dicker wässeriger Phosphorsäure und der rothen amorphen Phosphorsubstanz. Diese muss in der gewöhnlichen Art mit Salpetersäure oxydirt werden. Da aber der amorphe Phosphor wegen seiner feinen Vertheilung sich sehr leicht oxydirt, so darf man nur eine sehr verdünnte Salpetersäure dazu anwenden. Man übergiesst das Töpfchen in einem hohen und engen Glase mit officineller reiner Salpetersäure, die mit gleichviel Wasser verdünnt ist, und setzt das Glas in warmes Wasser. Es ist auch hier am besten, längere Zeit die Einwirkung dauern zu lassen und nicht zu stark zu erwärmen. Sollte die Einwirkung zu stürmisch werden, so giesst man etwas kaltes Wasser hinzu. Die übrige Behandlung ist wie bereits beschrieben. Die Flüssigkeit in der Nebenflasche ist sehr verdünnt, und wird zuerst zum Verdünnen der Hauptmenge verwendet. Ich will hier den Verlauf einer ganzen Operation beschreiben.

Am 11. Mai 1852. 4 Unzen Phosphor wurden abgewogen und in Stücke von nahe zwei Drachmen geschnitten. Es entstanden 18 Stücke, welche in ebensovielen Operationen an zwei Tagen verbrannt wurden.

Im Ballon fanden sich nach dem Ausspülen der dicklichen Säure mit destillirtem Wasser und Vermischen, 38 Unzen 4 1/2 Drachmen Säure von 1,134 specif. Gewicht; es musste noch 1 Unze 1 1/2 Drachmen Wasser zugesetzt werden, um das officinelle specif. Gewicht von 1,13 zu erreichen, und es waren dadurch 39 Unzen 6 Drachmen reiner Säure ohne Anwendung von Salpetersäure erhalten worden. In der Nebenflasche befanden sich 5 Unzen reiner Säure von 1,0065 specif. Gewicht, welche 2 Drachmen officineller Säure gaben.

Zur Oxydirung der Phosphorsubstanz wurden ungefähr 4 Unzen Salpetersäure verwendet, und daraus 16 Unzen 6 1/2 Drachmen officineller Säure gewon-

nen. Diese grosse Ausbeute, im Vergleich zu der angewendeten Salpetersäure, rührt daher, dass die Masse mit bereits fertiger, beinahe steifer Phosphorsäure durchdrungen war. Im Ganzen waren also gewonnen worden 56 Unzen $6\frac{1}{2}$ Drachmen richtiger Säure, oder stark das 14fache von dem angewendeten Phosphor, während man nach der gewöhnlichen Methode nur das 12fache erhält, und auf die in Rede stehende Menge Phosphor 44 Unzen Salpetersäure mehr verwendet haben würde.

Da mir bei diesen Versuchen eine so reine Phosphorsäure zu Gebote stand, so benutzte ich dieselbe, einige analytische Bestimmungen zu machen. Bei einer Verbrennung erhielt ich im Ballon eine Säure von 1,265 specif. Gewicht. Um ihren Gehalt an wasserleerer Säure zu erfahren, wurde eine gewogene Menge der Säure mit überschüssigen Mengen frischgeglühten und bedeckt gewogenen Bleioxydes unter Zusatz von Wasser erwärmt, im Trockenschranke zu äusserlicher Trockenheit gebracht und dann geglüht. Die Gewichtszunahme des Bleioxydes, dessen Ueberschuss sich nach dem Versuche durch die noch immer röthliche Färbung des Ganzen zu erkennen gab, muss der wasserleeren Säure gleich kommen. Die Analysen selbst sind folgende.

4,645 Grm. wässerige Phosphorsäure von 1,263 specif. Gew. enthielten an wasserleerer Säure 1,358 Grm. oder 29,233 Procent.

10,908 Grm. derselben Säure enthielten 3,164 Grm. wasserleerer Säure = 29,015 Procent.

Im Mittel enthält also die Säure von 1,263 specif. Gew. 29,124 Procent wasserleerer Säure.

8,309 Grm. officinelle Säure von 1,13 specif. Gewicht enthielten 1,263 wasserleere Säure oder 15,200 Procent.

7,295 Grm. derselben Säure enthielten 1,144 wasserleere Säure oder 15,682 Procent.

Im Mittel 15,4 Procent.

Ich kann demnach diese verbesserte Art der Bereitung der Phosphorsäure sowohl wegen der Güte des Präparats, als wegen der Leichtigkeit und Gefahrlosigkeit der Arbeit und ihrer Vortheilhaftigkeit nur vollkommen empfehlen. In dem zuerst dazu angewendeten Ballon sind schon mehrere Pfunde Phosphor verbrannt worden, und es zeigt sich noch keine Verletzung daran.

Die Theorie der officinellen Vorschrift ist folgende. Bei einer etwas erhöhten Temperatur findet zwischen Phosphor und Salpetersäure eine Wechselwirkung Statt. Je nach der Concentration der Salpetersäure und dem Grade der Wärme sind die Producte derselben verschieden. Bei sehr concentrirter Salpetersäure bildet sich sogleich unter Lichtentwickelung Phosphorsäure, und vielleicht wird die Salpetersäure bis zu Stickoxydulgas reducirt, wenigstens aber zu Stickoxydgas. Bei der von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Verdünnung der Salpetersäure findet diese starke Reaction nicht Statt; ohne Lichtentwickelung entzieht der Phosphor der Salpetersäure Sauerstoff und verwandelt sie in Stickoxydgas (NO_2), dieses verbindet sich mit dem in den Gefässen noch befindlichen freien Sauerstoff zu rothen Dämpfen von salpetriger Säure, worin die weissen Theilchen der Phosphorsäure herumschweben. Sobald aber durch fortgesetzte Einwirkung der Wärme sich sehr viel von diesem Gase gebildet und allmälig allen Sauerstoff verzehrt hat, verschwindet die rothe Farbe der Dämpfe und weicht einer gelblichen oder dem farblosen Zustande. Nur an dem Ende der Röhre und des Retortenhalses, wo wieder freier Sauerstoff hinzutritt, bemerkt man beständig die rothe Färbung der salpetrigen Säure. Erhitzt man die Flüssigkeit bis zum Kochen, so können gegen Ende die Dämpfe des Phosphors mit dem Stickoxydgas überdestilliren. Aus diesem Grunde ist die Erhöhung bis zum Sieden vor der Auflösung des Phosphors zu vermeiden.

Der Phosphor verwandelt sich durch die Wirkung der verdünnten Salpetersäure zum Theil in Phosphorsäure, grösstentheils aber in phosphorige Säure. Erst bei einer fortschreitenden Concentration findet eine neue Reaction Statt, weil damit auch die Temperatur des Gemenges steigt. Es treten von neuem Blasen auf, die immer mit Stickoxydgas gefüllt sind, sich durch Endosmose mit der atmosphärischen Luft roth färben, wachsen und platzen. Endlich hört diese Entwickelung mit der Verflüchtigung oder der Zerstörung der Salpetersäure auf. War ihre Menge nicht hinreichend, um alle phosphorige Säure höher zu oxydiren, so fangen diese Erscheinungen bei einem kleinen Zusatze von Salpetersäure von Neuem an. Erst mit der vollkommenen Oxydation zu Phosphorsäure hört das Entstehen der rothen Blasen auf, und die Salpetersäure verflüchtigt sich unzersetzt.

Die *Prüfung* der officinellen Phosphorsäure kann folgende Punkte betreffen.

Erstlich muss sie das von der Pharmacopoe angegebene specifische Gewicht besitzen. Dasselbe wird nach bekannten Methoden ermittelt.

Die Phosphorsäure kann von zu schwachem Abdampfen *Salpetersäure* enthalten. Man setzt in einem Glasröhrchen der kalten Säure einen Tropfen schwefelsaurer Indiglösung zu und erwärmt sie über der Spirituslampe. Verschwindet die Farbe, so deutet dies Salpetersäure an.

Ferner kann sie *Schwefelsäure* enthalten, sowohl dadurch, dass sie keine reine aus Phosphor, sondern aus Knochen bereitete, als auch dadurch, dass der Phosphor schwefelhaltig gewesen ist. Wirklich kommt solcher Phosphor vor, aus dem man mit der reinsten Salpetersäure schwefelsäurehaltige Phosphorsäure erhält. Die Schwefelsäure ist sehr schwer daraus zu entfernen, und möchte für den vorsichtigen Pharmaceuten die Gegenwart von Arsenik weniger unangenehm sein, als die von Schwefel. Der Schwefel rührt offenbar von doppeltschwefelsauren Salzen aus dem rohen sauren phosphorsauren Kalke her, aus dem der Phosphorsäure durch Reduction mit Kohle bereitet wird.

Man entdeckt die Schwefelsäure einfach durch Zusatz eines Barytsalzes, mit dem sie im reinen Zustande keinen Niederschlag giebt. Entsteht ein solcher, der auch nach einem Zusatze von Salpetersäure ungelöst bleibt, so ist Schwefelsäure vorhanden. Die Apothekenvisitatoren müssen es mit kleinen Spuren von Schwefelsäure nicht so scharf nehmen; denn da der Apotheker den Phosphor nicht selbst machen kann, sondern aus dem Handel beziehen muss, da er sich gegen einen schwefelhaltigen Phosphor nicht wie gegen einen arsenikhaltigen schützen kann, da ferner die Schwefelsäure kein Gift ist, wie die arsenige Säure, sondern eine Substanz, die mit der Phosphorsäure *promiscue* zu denselben Heilzwecken gebraucht wird, so ist eine Spur Schwefelsäure in der Phosphorsäure nicht so hoch in Anschlag zu bringen. Auf nassem Wege lässt sich die Schwefelsäure nicht entfernen, selbst durch Fällung mit Barytsalzen, ohne Spuren einer fremden Säure hinzuzubringen, und auf trockenem Wege liefe man Gefahr, in Ermangelung von Platingefässen, die Phosphorsäure mit den Erden der Porcellanschalen zu verunreinigen.

Arsenige Säure wird in der mit Wasser verdünnten Säure nach Hineinleiten von Schwefelwasserstoffgas und bedeckt Hinstellen durch den bekannten flockigen Niederschlag des Schwefelarseniks entdeckt. Diese Probe ist schärfer und leichter als jene mit dem Apparat von *Marsh*, den man in streitigen Fällen noch nachher mit dem vorher oxydirten Schwefelarsenik in Anwendung bringen kann.

Giebt die Phosphorsäure, mit Ammoniak neutralisirt, einen weissen Niederschlag, so enthält sie Erden. Bei *Kalkerde* ist der Niederschlag locker, in's Flockige übergehend, bei *Bittererde* krystallinisch.

Schwefelwasserstoffgas verräth durch braune Färbung schwere Metalle. Zu dieser Reaction muss die Säure verdünnt und zum Theil mit Ammoniak neutralisirt werden.

Quecksilberoxydulsalze müssen gelblich weiss, aber nicht schwärzlich gefällt werden, sonst enthält die Säure phosphorige Säure, die als eine sehr gefährliche Verunreinigung zu betrachten ist. Mit schwefliger Säure giebt eine solche Säure einen Niederschlag von Schwefel (Wöhler, Annalen der Pharmacie, 39, 252). Die phosphorige Säure zersetzt sich nämlich mit der schwefligen Säure in Phosphorsäure und Schwefelwasserstoff, und dieses zerfällt mit der überschüssigen schwefligen Säure in Wasser und Schwefel. 3 Atome phosphorige Säure nehmen noch 4 Atome Sauerstoff aus 2 Atomen schwefliger Säure, und 2 Atome aus 2 Atomen Wasser, und die 2 Atome Schwefel verbinden sich mit den 2 Atomen Wasserstoff des Wassers zu Schwefelwasserstoff; ferner 2 Atome Schwefelwasserstoff (2 H S) zerfallen mit 1 Atom schwefliger Säure (SO_2) in 2 Atomen Schwefel und 2 Atomen Wasser.

Wenn die Phosphorsäure Salzsäure enthält, so giebt sie, mit Salpetersäure versetzt, mit salpetersaurer Silberoxydlösung einen weissen, käsigen Niederschlag von Chlorsilber, der auch bei fernerem Zusatze von Salpetersäure nicht verschwindet. Kürzlich erst gelöste glasige Phosphorsäure giebt mit Silbersalz einen weissen, länger gelöste und erwärmte Lösung einen gelben Niederschlag, die aber beide in Salpetersäure löslich sind.

Ammoniak findet man in der Phosphorsäure, wenn man sie mit Aetzkali kalt übersättigt, dann in einem Glase erwärmt und ein nasses, geröthetes Lackmuspapier in die Atmosphäre des Glases hängt. Man unterscheidet das nach oben allmälig schwächer werdende Bläuen des Papiers von jenem, was durch zufällige Berührung der Flüssigkeit entstehen kann, und was durch scharfe Ränder der gebläuten Stelle kenntlich ist.

In allen früheren Pharmacopoeen hatte man noch eine Phosphorsäure, die durch Zersetzen der weissgebrannten Knochen mit roher Schwefelsäure erhalten wurde. Sie hiess *Acidum phosphoricum ex ossibus* oder *crudum*, und diente vorzugsweise zur Bereitung des phosphorsauren Natrons. In der neuen Pharmacopoe ist diese unreinere Säure ausgelassen und durch die reine ersetzt. Es ist nicht zu verkennen, dass die Phosphorsäure aus Knochen mannigfaltigen Verunreinigungen ausgesetzt ist, von denen man sie, wegen der Feuerbeständigkeit der Säure und den besonderen Reactionen der Erden in Verbindung mit Phosphorsäure, nicht leicht trennen kann. Zur Bereitung des phosphorsauren Natrons haben die meisten dieser Beimengungen keine nachtheilige Folgen, da man dieses Salz durch Umkrystallisiren reinigen kann. Die alkalischen Erden werden schon durch die Sättigung ausgeschieden, und die Säuren durch Umkrystallisiren. Eine Verunreinigung wird bei Anwendung der Knochen leichter vermieden, nämlich die mit Arsenik; denn man kann sich eher arsenikfreie Schwefelsäure als solchen Phosphor auswählen. In geschickter Hand und mit Hülfe von Gefässen von Platina kann auch aus den Knochen direct eine reine Phosphorsäure bereitet werden. Zuerst muss man sich die weissgebrannten Knochen verschaffen. Man wählt dazu am besten die dicken Röhren der Knochen der Ochsen, wie sie in der Haushaltung abfallen, und steckt sie in ein gutes Feuer, was zu anderen Zwecken dient, wobei die Knochen mit ihren brennbaren Stoffen die Hitze vermehren helfen. Wenn nur die Knochen vollkommen geglüht haben, so ist es für den Zweck dieser Arbeit gleichgültig, ob sie durch und durch weiss gebrannt sind, oder innen noch einen schwarzen Kern haben. Die unverbrannte Kohle ändert nur etwas die Gewichtsverhältnisse, welche auf vollkommen weisse Kohle berechnet sind. Man wendet die gebrannten Knochen entweder als grobes Pulver oder in Stücke zerschlagen an.

Durch längere Digestion mit der Säure lösen sich auch diese zu einem Breie von Gyps auf. Hierauf beruht die Anwendung der Schwefelsäure bei der Stiefelwichse, indem die grobgemahlenen schwarzgebrannten Knochen zu einem zarten Breie vertheilt werden.

Man digerirt 10 Pfund Beinasche mit $9\frac{1}{2}$ Pfund englischer Schwefelsäure, welche mit dem 10- bis 16fachen Gewichte Wassers vorher verdünnt worden ist. Die Digestion kann in Porcellan, Steingut oder bleiernen Schalen geschehen. Es wird öfter umgerührt und die Masse zuletzt bis zum Kochen erhitzt. Bei Anwendung der zerstückten Knochen zeigt die vollständige Vertheilung dieser Stücke die genügende Digestion an. Bei einem kleineren Verhältnisse, als 9 Schwefelsäure auf 10 Knochen, bleibt phosphorsaurer Kalk in der Säure gelöst, bei gleichem Gewichte ist etwas Schwefelsäure zu viel. Wie man auch das Verhältniss nehmen mag, die erste Flüssigkeit reagirt immer auf Schwefelsäure und Kalk zugleich, weil der schwefelsaure Kalk in der Phosphorsäure sehr löslich ist.

Nachdem also die Aufschliessung der Knochen bewerkstelligt ist, muss man die Flüssigkeit von dem gebildeten schwefelsauren Kalke trennen. Man bringt das Gemenge auf ein ausgespanntes farbloses und vorher genässtes Leinen und lässt vollkommen abtröpfeln. Durch Schütteln und Rühren zerfliesst der beinahe fest gewordene Teig wieder zu einem Breie und lässt von neuem viel Flüssigkeit ablaufen. Nachdem ihm auf diesem Wege nichts mehr abzugewinnen ist, schlägt man die vier Zipfel des Tuches zusammen und hebt den ganzen Klumpen in eine Presse mit hölzernen Backen, die vorher gut in Wasser eingeweicht sind. Das Zusammenschrauben muss anfangs vorsichtig geschehen und kann zuletzt bis zum stärksten Drucke gehen. In dem Kuchen ist wenig Säure mehr enthalten; will man sie gewinnen, so muss man denselben mit Wasser zerrühren und zum zweitenmale eben so behandeln. Die verdünnte Flüssigkeit wird stark eingedampft, wobei sich grosse Mengen schon krystallisirten schwefelsauren Kalks ausscheiden. In einer verdünnten Säure kann man durch keinen Ueberschuss von Schwefelsäure Kalk als Gyps fällen, und in einer concentrirten nicht allen. Offenbar ist die Phosphorsäure eine so starke Säure, dass sie mit der Schwefelsäure mit Erfolg um den Besitz des Kalkes streitet. Daher muss dieser bedeutende Ueberschuss der Säure zugesetzt werden. Man kann deshalb kaum sagen, was für Verbindungen in einer gemengten Flüssigkeit aus Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kalk existiren mögen. Erst wenn durch die Cohäsions- und Krystallisationskraft einzelne Verbindungen sich ausscheiden, kann man diesen wesenlosen Dingen Namen geben. Soll man sagen, Gyps ist löslich in Phosphorsäure, oder doppeltschwefelsaurer Kalk ist löslich in Wasser? So wie der Gyps krystallisirt ist, kennen wir ihn genau. Nimmt man krystallisirten Gyps, wie er bei der Concentration der Knochenphosphorsäure erhalten wird, wohl ausgewaschen und getrocknet, und rührt ihn in officinelle, schwefelsäurefreie Phosphorsäure, die mit einem gleichen Gewichte Wassers verdünnt ist, auf, so löst er sich bei gelinder Erwärmung in bedeutender Menge vollständig darin auf. Die Flüssigkeit ist ganz klar. Sie zeigt mit Barytsalzen natürlich eine sehr starke Reaction auf Schwefelsäure. Sie lässt sich ohne Trübung mit Wasser verdünnen. Beim Concentriren und Erkalten setzt sich der Gyps wieder ab. Durch Verdünnen mit Wasser und Erwärmen löst er sich wieder auf.

Setzt man zu dieser Lösung concentrirte Schwefelsäure, so wird bei einer gewissen Menge der Gyps wieder krystallinisch gefällt. Man muss um so mehr Schwefelsäure zusetzen, als die Flüssigkeit verdünnter ist. In der Lösung war offenbar Schwefelsäure genug vorhanden, um mit dem Kalke Gyps zu geben. Der Zusatz von Schwefelsäure hat die Folge, den Gyps zu fällen.

Gyps ist in verdünnter und ziemlich concentrirter Schwefelsäure ebenso unlöslich wie im Wasser, wenigstens giebt er keine stärkere Reactionen auf Kalk. Hieraus ersieht man, dass, wenn man bei einem Verhältnisse der Schwefelsäure zu den Knochen von 9 zu 10 aus der concentrirten Säure noch Gyps mit Schwefelsäure fällen kann, dies nur durch einen grossen Ueberschuss geschieht, wie in dem obigen Falle, wo reiner Gyps in reiner Phosphorsäure gelöst war.

Offenbar zersetzt die Phosphorsäure bei einer gewissen Verdünnung den Gyps. Es entsteht doppelt phosphorsaurer Kalk und freie Schwefelsäure.

Uebersättigt man die Lösung von Gyps in reiner Phosphorsäure mit Ammoniak, so fällt neutraler phosphorsaurer Kalk nieder. Derselbe ist an seiner aufgequollenen, thonerdeartigen Consistenz erkennbar. Filtrirt man die ammoniakalische Flüssigkeit und wäscht aus, so giebt das Filtrat mit Salzsäure und Chlorbaryum reichliche Fällung von schwefelsaurem Baryt, und der lockere Niederschlag, der keine Spur von krystallinischem Gefüge zeigt, löst sich in jeder verdünnten Säure augenblicklich auf. Hieraus erhellet, dass der Kalk in der phosphorsauren Gypslösung als saurer phosphorsaurer, und nicht als schwefelsaurer gelöst vorhanden war, und dass es also auch ganz unmöglich ist, was Viele glaubten, durch ein starkes Verhältniss von Schwefelsäure die Bildung von saurem phosphorsaurem Kalke zu verhindern. Ebenso kann man keine Flüssigkeit erhalten, die nicht zugleich auf Schwefelsäure und auf Kalk reagirte.

Ueber die fernere Reinigung dieser Säure sind die Meinungen getheilt. Liebig (*Annal. Pharm.* 9, 255) empfiehlt, die zur Syrupdicke eingedampfte Säure mit concentrirter Schwefelsäure so lange zu fällen, als sich noch Gyps ausscheidet, mit Wasser zu verdünnen und durch ein Leinen zu coliren, dann wieder Eindampfen und durch Glühen im Platintiegel die Schwefelsäure zu vertreiben. Liesse sich diese Arbeit ohne Platintiegel ausführen, so würde sie entschieden das kürzeste Verfahren sein, eine kalk- und schwefelsäurefreie Phosphorsäure aus Knochen zu bereiten. Andere empfehlen, die Erden durch Weingeist zu entfernen. Die zur Syrupdicke eingedampfte Säure wird mit Weingeist geschüttelt, bis sich die Erdsalze abgeschieden haben. Freie Schwefelsäure geht mit in die Lösung. Für diese Reinigungsmethode möchte sich ein kleineres Verhältniss der Schwefelsäure besser eignen, indem vielleicht alsdann die Schwefelsäure ganz als Gyps ausgeschieden werden kann, was übrigens nach den oben mitgetheilten Versuchen aber nicht sehr wahrscheinlich ist. Saurer phosphorsaurer Kalk und Bittererde werden vom Weingeist zersetzt und als einfachsaure Verbindungen gefällt. Der Mindergewinn an Phosphorsäure ist kein Verlust, indem die gebrannten Knochen als ganz werthlos anzusehen sind und man auch um so weniger Schwefelsäure verwendet hat. Den Weingeist gewinnt man aus der Lösung durch Destillation zum Theil wieder. Allein die dabei gebildete Aetherphosphorsäure wird selbst bei starker Verdünnung mit Wasser und Kochen nicht zersetzt, sondern erst beim schliesslichen Glühen entwickelt sie ölbildendes Gas. Um diesen Verlust zu vermeiden, müsste man die Phosphorsäure vor der Lösung in Weingeist nicht zu sehr concentriren und jede Erwärmung des Gemenges vermeiden. Bei einem specif. Gewichte von 1,02 entsteht keine Aetherphosphorsäure. Man muss aber alsdann um so mehr Weingeist anwenden. Nach der Destillation des Weingeistes hat die Säure eine gelbliche oder braune Farbe angenommen, die sich leicht durch Holzkohle hinwegnehmen lässt. Allein die Säure enthält immer noch Aetherphosphorsäure, und der Aether geht bei der Sättigung in alle Verbindungen über, ohne die Sättigungscapacität der Phosphorsäure zu ändern. Es wäre demnach auch bei dieser Methode das Glühen nothwendig, was wiederum Platingefässe in Anspruch nähme.

Ein gleiches Bewandtniss hat es endlich mit der Darstellung aus phosphorsaurem Ammoniak. Die Erden fallen wohl bei der Sättigung vollständig heraus, und Spuren von Schwefelsäure lassen sich durch Krystallisation entfernen. Allein die Vertreibung oder Zerstörung des Ammoniaks durch Hitze ist noch schwieriger als die der Schwefelsäure, weil die Hitze weit höher steigen muss. Porcellantiegel werden sehr angegriffen und die Säure dadurch verunreinigt, Platintiegel nehmen leicht Schaden. In der Rothglühhitze bleibt Ammoniak zurück, und in der Weissglühhitze bildet sich Phosphorplatin und der Tiegel wird zerstört.

Man sieht aus allem diesem, dass die Bereitung einer reinen Phosphorsäure aus Knochen eine der schwierigsten Aufgaben des Pharmaceuten ist. Wenn er keine Platingefässe zur Disposition hat, die man aber weder voraussetzen noch verlangen kann, so wird sie ihm unter keiner Bedingung gelingen. Bei dem niedrigen Preise des Phosphors lässt sich jedoch diese Säure zu billigen Preisen, selbst zur Bereitung des phosphorsauren Natrons, leicht darstellen, und man kann es der Pharmacopoe Dank wissen, dass sie nur die Bereitungsmethode aus Phosphor aufgenommen hat. In der That fand man bis jetzt in den Apotheken unter dem Namen der Knochenphosphorsäure mannigfaltige und unrichtige Präparate, von denen der Visitator nicht recht wusste, was er machen sollte. Die grössere oder kleinere Unreinheit liess sich mit Reagentien nicht bestimmen, und rein konnte er diese Säure nicht verlangen.

Die Phosphorsäure zeigt in theoretischer Beziehung ein höchst merkwürdiges Verhalten. Sie erscheint in drei verschiedenen Modificationen. Für die Sinne erscheinen sie alle drei gleich sauer, gleich farblos, gleich schwerflüchtig, kurz nicht zu unterscheiden. Dagegen tritt ihre Verschiedenheit bei der Sättigung mit Basen heraus. Alle drei Arten geben verschiedene Salze, sowohl in der Zusammensetzung, als in der Mischung. Bei der ersten Art verbindet sich ein Atom Phosphorsäure (PO_5) mit einem Atom Basis zu einem neutralen Salze. Man nennt diese Säure aPhosphorsäure oder Metaphosphorsäure, und bezeichnet sie mit aPO_5. Die zweite nimmt 2 Atome Basis auf 1 Atom der Säure auf und heisst Pyrophosphorsäure; sie wird mit bPO_5 bezeichnet. Die dritte Art endlich nimmt 3 Atome Basis zu einem neutralen Salze auf. Man nennt sie die gewöhnliche Phosphorsäure und bezeichnet sie mit cPO_5. Die neutralen Salze haben also folgende Formeln:

$$aPO_5 + MO$$
$$bPO_5 + 2MO$$
$$cPO_5 + 3MO.$$

Diese Bezeichnungsart der Säuren ist äusserst bequem und zweckmässig, da man aus der Stelle des kleinen Buchstabens im Alphabete sogleich die Zusammensetzung der neutralen Salze erkennen kann.

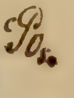
Diese drei Modificationen können durch gewisse Processe in einander übergeführt werden.

Die einbasische oder Metaphosphorsäure wird erhalten durch die rasche Verbrennung des Phosphors in Luft oder Sauerstoffgas. Sie allein ist im wasserleeren Zustande bekannt; die beiden anderen nur in Verbindung mit Wasser oder mit Basen. Welchen der drei Zustände die Phosphorsäure annimmt, hängt allein von der Menge der Basen ab; fehlen diese, oder sind sie nur zu 1 Atom vorhanden, so entsteht Metaphosphorsäure, diese geht bei 2 Atomen Basis, besonders in höherer Temperatur, in zweibasische oder Pyrophosphorsäure, und bei 3 Atomen und mehr in die gewöhnliche Phosphorsäure über. Ebenso kann man auch die dreibasische Säure durch Entziehen von 1 oder 2 Atomen Basis in Pyro- und Metaphosphorsäure umwandeln, und so die Pyrophosphorsäure durch Entziehen von 1 Atom Basis in Metaphosphorsäure.

Dampft man die wässerigen Lösungen einer der drei Phosphorsäuren ab und glüht sie im Platintiegel, so entsteht aus allen dreien Metaphosphorsäurehydrat oder Phosphorglas, *Acidum phosphoricum glaciale*, was zu Pillenmassen nicht selten gebraucht wird. Da es nur gut in Platingefässen bereitet werden kann, so wird es meistens aus Fabriken bezogen, denn in dieser Art reichen 3 bis 4 Platinschalen für ganz Deutschland aus, während bei Selbstbereitung jeder Apotheker eine haben müsste. Das Phosphorglas zerfliesst an der Luft, wenn es nicht viele Erdsalze enthält. Die zerflossene Säure ist immer noch Metaphosphorsäure, sie giebt mit salpetersaurem Silberoxyd einen weissen Niederschlag und fällt Eiweisslösung weiss. Löst man sie aber in viel Wasser auf, lässt sie einige Tage stehen, so geht sie in gewöhnliche Phosphorsäure über. Noch schneller geschieht dies durch Erwärmen oder gar durch Kochen.



Die Pyrophosphorsäure wird in Lösung und Verbindung erhalten, wenn man gemeines phosphorsaures Natron, welches 2 Atome Natron und 1 Atom basisches Wasser enthält, glüht, wodurch das Wasser entweicht und zweibasisch- oder pyrophosphorsaures Natron übrig bleibt, in Wasser löst, die Lösung mit Bleizucker fällt und durch den ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag Schwefelwasserstoffgas leitet. Die wässerige, auch verdünnte Lösung bleibt auch nach langem Aufbewahren unverändert, aber durch Kochen geht sie in gewöhnliche über.



Die gewöhnliche Phosphorsäure wird nach den oben gelehrten Methoden in wässeriger Lösung gewonnen, sowohl durch die Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure, als durch Zersetzung der Beinasche mit Schwefelsäure. Es ist zu bemerken, dass unsere c Phosphorsäure in Berzelius' Lehrbuch der Chemie mit bPO_5 bezeichnet ist.

Was die Constitution der Salze betrifft, wird unter *Natrum phosphoricum* vorgebracht werden.

Man kann sich bis jetzt noch keine genügende Erklärung über diese Eigenthümlichkeit der Phosphorsäure geben, dass sie, in Berührung mit einem Ueberschusse von Basis oder Wasser, nur 1 oder 2 Atome, je nach ihrer Modification, davon aufnimmt, und das übrige nicht bindet. Man nennt diese Zustände isomerische, das heisst, von gleicher Zusammensetzung, bei anerkannt verschiedenen Eigenschaften. Die Schwefelsäure nimmt bei unmittelbarer Berührung die ganze Menge Wasser und Basis auf, die sie überhaupt durch chemische Affinität binden kann. Bei ihr und den meisten anderen Säuren existiren keine solche isomere Zustände.

Die Phosphorsäure besteht aus 1 Atom Phosphor (31,4) und 5 Atomen Sauerstoff (40), hat also das Atomgewicht von 71,4.

Die Phosphorsäure ist in kleinen Mengen, aber vielfach in der Natur verbreitet. Sie hat eine sehr wichtige Function im Lebensprocesse der Thiere und Pflanzen, die noch nicht genügend ermittelt ist, aber deren hohe Bedeutung man aus unzweifelhaften Thatsachen erkannt hat. Die Pflanzen eignen sich die Phosphorsäure in Gestalt von Erdsalzen aus dem Boden an; die Thiere, welche die Pflanzen geniessen, sammeln grosse Mengen in ihren Knochen an, aber weit bedeutendere werden täglich wieder entleert. In den Knochen der Thiere findet der Chemiker das Material zu seinen Arbeiten und Untersuchungen über diesen Gegenstand. In der mineralischen Natur kommen zwar viele phosphorsaure Verbindungen vor, aber sehr selten in so grossen Mengen, dass man sie mit Nutzen verarbeiten kann.

Die Phosphorsäure durch Verbrennung des Phosphors war schon von Boyle gekannt. Homberg hat ihre Darstellung im Jahre 1712 ausführlicher beschrieben. Scheele lehrte sie aus Knochen darzustellen, worin sie Gahn 1769 entdeckt hatte. Die Bereitung der Säure mit Salpetersäure ist aus spä-

terer Zeit. Die Isomerie wurde von Clark entdeckt und von Graham genauer studirt.

Acidum pyrolignosum crudum.
Rohe Holzessigsäure. Rohe Holzsäure.

Eine bräunliche oder braune Flüssigkeit von brenzlichem Geruche, Essigsäure, Kreosot und noch andere Producte der trockenen Destillation enthaltend. Sie wird durch trockene Destillation aus verschiedenen, meistens harten Hölzern bereitet.

Der rohe Holzessig wird nur fabrikmässig zur Bereitung essigsaurer Salze dargestellt, oder als Nebenproduct bei dem Kohlenbetriebe gewonnen. In den dazu eingerichteten Fabriken wird das Holz, möglichst lufttrocken, in ovalen röhrenförmigen Retorten aus Gusseisen der trockenen Destillation ausgesetzt. Das Feuer wird Tag und Nacht fortgesetzt, so dass der Ofen niemals erkaltet, was ein grosser Vortheil ist. Das Feuer ist nicht stark, dauert aber lange an. Alle 6 bis 8 Stunden ist eine Beschickung gar; der Deckel der Retorte wird abgenommen, die Kohlen mit Harken herausgerissen und zweckmässig gelöscht, und eine neue Beschickung des Ofens vorgenommen. Der Deckel wird mit Lehm oder Thonbrei beschmiert und mit Klemmschrauben, wie in einer Gasfabrik festgeschraubt.

Bei einer so ununterbrochenen Destillation müssen weitläufige Kühlgeräthschaften vorhanden sein, um alle Destillationsproducte zu verdichten. Man führt die Gasarten durch stehende hölzerne Fässer, in denen sich die Destillationsproducte je nach ihrer Flüchtigkeit absetzen. In den ersten Fässern verdichtet sich der Theer, aus welchem Kreosot und ein schwarzes Pech gemacht werden, in den folgenden der Holzessig, mehr oder wenig mit Theer oder Wasser gemengt. Die verdichteten Producte werden durch Oeffnungen, die mit Holzpfropfen verstopft sind, von Zeit zu Zeit abgelassen und in Arbeit genommen.

In der Officine hat der rohe Holzessig wenig Anwendung, zu Präparaten niemals, und in der Receptur auch nicht. Es scheint hier nur aufgeführt zu sein, weil er das Material zum folgenden Artikel abgiebt.

Der rohe Holzessig hat ein specif. Gewicht von 1,023 bis 1,03, und einen Gehalt an wasserleerer Essigsäure von 7 bis 10 Procent.

Acidum pyrolignosum rectificatum.
Rectificirter Holzessig.

Der rohe Holzessig soll aus einer gläsernen Retorte bei gelindem Feuer destilliren, bis drei Viertheile übergegangen sind.

Bewahre in wohlverschlossenen Gefässen auf.

Die Farbe soll schwachgelblich sein.

Die Rectification des Holzessigs kann aus einer gläsernen Retorte mit Röhrenkühlung vorgenommen werden. Die Vorschrift hat vergessen zu empfehlen, dass das erste Zehntel oder Zwölftel besonders aufgefangen und beseitigt werde

weil es sehr dünn von Säure ist und die ganze Menge des Holzgeistes enthält. Um den Verlauf des Vorganges bei dieser Destillation zu ermitteln, werden bei den angestellten Versuchen die einzelnen Portionen des Destillats fractionirt und geprüft.

32 Unzen eines rohen Holzessigs von 1,023 specif. Gewicht wurden im Sandbade aus einer Retorte destillirt. In 9 Gläsern wurden 29 Unzen 3 Drachmen wieder aufgefangen; der dicke harzartige Rest blieb in der Retorte.

Die Flüssigkeit des ersten Destillats roch sehr flüchtig brenzlich, und hatte ein geringeres specif. Gewicht als Wasser. In den folgenden Portionen nahm der Geruch immer mehr ab; das specif. Gewicht der einzelnen Portionen war wie folgt:

der 1sten	0,995
der 2ten	1,003
der 3ten	1,008
der 4ten	1,0156
der 5ten	1,014
der 6ten	1,014
der 7ten	1,012
der 8ten	1,015
der 9ten	1,024.

Man sieht hieraus, dass in der ersten Portion ein flüchtiger leichter Körper enthalten sein musste, als welchen man den Holzgeist kennt. Das specif. Gewicht wächst nun, fällt dann wieder herunter, und steigt noch einmal bis gegen Ende. Ohne auf diese Schwankungen einen besonderen Werth zu legen, kann man annehmen, dass das specif. Gewicht von Anfang an steigt, sich dann lange auf derselben Höhe hält und gegen Ende noch einmal stark steigt. Bei einem anderen Versuche derselben Art mit einem Holzessig, dessen specif. Gewicht 1,033 war, wurden von 32 Unzen der Destillation unterworfen. Die erste Portion von 3 Unzen 1 Drachme hatte wieder das specif. Gewicht von 0,995, die zweite von 13 Unzen hatte das specif. Gewicht von 1,0115, die dritte von 3 Unzen 3 Dr. specif. Gewicht 1,0155, die letzte, welche wieder braun gefärbt war, hatte ein specif. Gewicht von 1,044. Auch hier zeigte sich anfangs der Gehalt von Holzgeist durch ein sehr niedriges specif. Gewicht, gegen Ende stieg es rasch, und das Destillat war gefärbt. Der frisch destillirte Holzessig ist farblos und nicht *subflavus*. Erst nach längerer Zeit nimmt er, wie viele empyreumatische Stoffe, eine gelbliche Farbe an. Als mittleres specif. Gewicht des gemischten Destillats könnte man 1,014 bis 1,020 annehmen.

Versetzt man rohen Holzessig mit etwas concentrirter Schwefelsäure, so wird er trüb von niedergeschlagenen Stoffen. Lässt man das Gemenge an einem warmen Orte einige Tage stehen, so schlägt sich ein zäher, harzartiger schwarzer Körper nieder, von dem man den klaren Essig abgiessen und nun der Destillation unterwerfen kann. Das Residuum wird alsdann viel früher dick.

Bei einem anderen Versuche versetzte ich 48 Unzen rohen Holzessig mit 2 Unzen Schwefelsäure und 1 Unze Braunstein. Ich konnte jedoch keinen Nutzen von diesem Gemenge wahrnehmen, indem die übergehenden Flüssigkeiten gelber gefärbt waren, als ohne Zusatz, und die Retorte zuletzt barst, ohne Zweifel durch die Wirkung des sich auf dem Boden festsetzenden Braunsteins. Das Destillat wurde in 4 Portionen aufgefangen. Die erste von 3 Unzen 6½ Dr. hatte ein specif. Gewicht von 0,997, die zweite von 27 Unzen Gewicht hatte ein specif. Gewicht von 1,016, die dritte (7 Unzen) 1,020, die vierte (4 Unzen) zeigte 1,029. Auch hier trat gegen Ende ein rasches Steigen des specif. Gewichtes ein, während das der ersten Portion unter dem destillirten Wasser stand.

Die ersten Portionen der beiden letzten Destillationen wurden in einer kleinen Retorte einer Rectification unterworfen, und von 8 Unzen 2 Unzen übergezogen. Diese Flüssigkeit von 0,9034 specif. Gewicht war schön gelb von Farbe, roch flüchtig aromatisch, brannte mit blauer, wenig leuchtender Flamme und bestand grösstentheils aus Holzgeist. Sie konnte füglich aus dem officinellen Präparate wegbleiben.

Von einem rectificirten Holzessig, dessen specif. Gewicht 1,023 war, wurden 23,53 Gramme mit kohlensaurem Baryt gesättigt, filtrirt und das Filtrat mit Schwefelsäure gefällt. Es wurden 3,5 Gramme geglühten schwefelsauren Baryts erhalten. Hieraus berechnet sich ein Gehalt von 7,7 Procent wasserleerer Säure. Andere Proben gaben im Mittel 8 Procent. Die vortreffliche Reinigungsmethode von Völkel eignet sich zum Fabrikbetriebe.

Acidum succinicum.

Bernsteinsäure. Weiße Bernsteinsäure. Weißes Bernsteinsalz.

Zusammenhängende Krystallkrusten, weiss, der Luft ausgesetzt, unveränderlich und von saurem Geschmacke, schwach nach Bernsteinöl riechend, in der Hitze ganz flüchtig, in fünf Theilen Wasser, sowie auch in Weingeist löslich. Sie soll in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Wird in chemischen Fabriken aus Bernstein bereitet. Man vermeide die unreine.

Die Pharmacopoe führt die Bernsteinsäure unter den Rohwaaren auf, und genehmigt dadurch den Stand der Sache, der sich ungeachtet der Vorschrift der 5ten Auflage der Pharmacopoe ausgebildet hatte. In derselben war *Acidum succinicum crudum* unter den käuflichen Rohwaaren, und *Acidum succinicum depuratum* unter den Präparaten aufgeführt.

Die 6te Auflage treibt die Kürze in der Beschreibung so weit, dass sie einen Zweifel darüber lässt, ob rohe oder gereinigte Bernsteinsäure gemeint ist, wenigstens ist dies mit keinem Worte bestimmt ausgesprochen. Das Einzige, was für gereinigte Bernsteinsäure zu sprechen scheint, ist das Wort *crystalli albae.* Die Krystalle sollen also weiss sein; das findet bei roher Bernsteinsäure allerdings nicht Statt. Sie sollen noch etwas nach Bernsteinöl riechen; dies findet bei chemisch reiner Bernsteinsäure nicht Statt. Mit der Bernsteinsäure hat es ein Bewandtniss, wie mit der Benzoesäure; durch die zudringliche Hülfe der Chemie ist diesem Mittel sein medicinischer Werth genommen worden, und es ist fast in Vergessenheit gerathen.

Die chemisch reine Bernsteinsäure ist im Organismus fast ganz wirkungslos; sie kann in grossen Dosen ohne merkbaren Einfluss genossen werden. Ihre Heilkräfte bestehen in den öligen Bestandtheilen, die sie im rohen Zustande mit sich führt. Es ist deshalb auch von besonderer Wichtigkeit, dass die Reinigungsmethode der Bernsteinsäure eine immer gleich grosse und genügende Menge dieser öligen Bestandtheile lassen.

Aus diesem Gesichtspunkte kann ich das Verfahren der Pharmacopoe durchaus nicht billigen, wenn sie die Reinigung der rohen Bernsteinsäure dem chemischen Fabricanten überlässt. Dieser ist nicht an die Vorschriften der Pharmacopoe gebunden. Aus missverstandenem Eifer ein reines, und aus wohlver-

standenem Bestreben, ein für das Auge schönes, concurrenzfähiges, blendend weisses Präparat zu liefern, könnte er leicht in die Lage kommen, dem Pharmaceuten ein ganz chemisch reines, wirkungsloses Präparat zu verkaufen. Den Apotheker hält nur ein kleines, fast unbestimmtes Wörtchen der Pharmacopoe zurück, dieses Präparat anzunehmen, nämlich, dass dasselbe nur einen sehr schwachen Geruch nach Bernsteinöl haben solle. Wenn er aber diese Stelle so deutet, dass die Bernsteinsäure nur einen schwachen Geruch nach Bernsteinöl haben dürfte, und diese Bestimmung für eine Toleranz, für eine Erleichterung beim Ankaufe betrachtet, so könnte er leicht der Ansicht werden, dass er ein Uebriges thäte, wenn er eine so reine Bernsteinsäure anschaffte, die auch nicht einmal einen schwachen Geruch nach Bernsteinöl hätte. In der That ist aus der Pharmacopoe nicht klar zu ersehen, ob dieser schwache Bernsteinölgeruch von derselben als eine *conditio sine qua non*, oder als etwas Geduldetes angesehen werde, da mit den Worten, die Krystalle sollen einen *odorem olei succini non nisi debilem* aushauchen, gewiss nicht angedeutet ist, dass dieser *odor* etwas Gutes, Wesentliches, Nothwendiges, sondern eher etwas Unangenehmes, wo möglich zu Entfernendes sei. Wenn es von einem weinsteinsauren oder essigsauren Salze hiesse: *non nisi parvam natri muriatici copiam contineat*, so würde dies doch ohne Zweifel so zu verstehen sein, dass dieses Salz eine kleine Menge Kochsalz enthalten dürfe, aber nicht enthalten müsse. Bei dieser Lage der Dinge kann der Arzt aber gar nicht wissen, was er von einer so bereiteten Bernsteinsäure zu erwarten habe. Die rohe Bernsteinsäure in gelblichen dichten Massen, wie sie bei der ersten Destillation erhalten wird, ist ein Präparat von ziemlich gleicher Zusammensetzung. Ihre Bereitung ist dem Apotheker erlassen, weil seine Verhältnisse eine vortheilhafte und bequeme Ausführung dieser Operation nicht zulassen. Bei seinem kleinen Bedarfe dürfen die zu machenden Erfahrungen, der Verlust der Gefässe, die Unbenutzbarkeit der Reste und Nebenproducte ihm und folglich auch dem Kranken ein zu theures und darum nicht besseres Arzneimittel liefern. Ganz anders ist es aber mit der Reinigung, wozu der Apotheker nur eine Schale, einen Trichter und ein Filtrum gebraucht. In den Händen des Apothekers ist die Reinigung einer constanten Rohwaare von der Pharmacopoe geleitet und beaufsichtigt, in den Händen des Fabrikanten aber nicht. Ich muss es deshalb als unzweckmässig rügen, dass im vorliegenden Falle so verfahren worden ist.

Die Bernsteinsäure ist in 23 Theilen kalten und in 3 Theilen siedendheissen Wassers lösslich; löst man sie also in 4 Theilen Wasser, so lässt sie sich filtriren.

Eine andere Frage ist aber die, ob überhaupt eine Reinigung der rohen Bernsteinsäure nothwendig und wünschenswerth sei.

Die Bernsteinsäure ist im *Liquor cornu cervi succinatus* berühmt geworden. In allen alten Codices ist das ächte *Sal Succini*, nämlich das erste feste Sublimat der trockenen Destillation, vorgeschrieben. Aber auch neuere Pharmacopoeen haben diese Vorschrift angenommen. Die Hamburger Pharmacopoe von 1835 nennt die Krystalle der Bernsteinsäure *e griseo flavescentes*, *odore olei succini*, und sagt, sie würden in chemischen Fabriken durch trockene Destillation des Bernsteins bereitet. Die französische Pharmacopoe nennt die Bernsteinsäure *Acide succinique impur* oder *Sel volatil de succin*. Sie, die an chemischen Kunststücken so reich ist, hat gar keine gereinigte Bernsteinsäure aufgestellt. Wir haben also die Erfahrung alter Zeiten und die Autorität bedeutender neuerer Pharmacopoeen für uns, wenn wir behaupten, dass die rohe Bernsteinsäure überhaupt der gereinigten vorzuziehen sei. Während der Zeit, als die chemischen Puritaner das Laboratorium der Pharmacie beherrschten, ist die Bernsteinsäure mit vielen anderen Dingen ausser Gebrauch gekommen. Man behalte nur

den Hauptzweck eines Arzneimittels, seine Wirksamkeit, im Auge, und man muss zugeben, wie unbedeutend der Umstand ist, ob es blendend weiss oder gelblich gefärbt ist. Das Brechen nach blendend weissem Emetin ist weder leichter noch angenehmer, als das nach dem braunen weingeistigen Extract oder gar nach dem Pulver der Wurzel selbst. Es scheint uns, dass auch bei der Abfassung dieses Capitels der Pharmacopoe die Chemiker die Aerzte fortgerissen haben.

Gehen wir nun auf die Darstellung der Bernsteinsäure über.

Sie wird ohne Ausnahme durch trockene Destillation des Bernsteins, eines an den Küsten von Preussen aus dem baltischen Meere ausgeworfenen fossilen Harzes ausgeführt. Zu diesem Zwecke schütte man so viel gepulverten Bernstein in eine gläserne Retorte, dass dieselbe kaum bis zur Hälfte davon gefüllt wird, lege sie in's Sandbad, umgebe sie ziemlich hoch mit Sand, lege eine geräumige Vorlage lose an und beginne die Destillation mit einem gelinden Feuer, welches man allmälig verstärkt und so lange unterhält, bis der nach und nach vollständig geschmolzene Bernstein nicht mehr aufschäumt, sondern ruhig, ohne weisse Dämpfe auszustossen, fliesst. Der nun in der Retorte geschmolzene veränderte Bernstein heisst *Colophonium Succini*, und dient zur Bereitung von Bernsteinfirniss. Da mit dieser Periode zugleich die Sublimation der Bernsteinsäure beendigt ist, so unterbricht man hier die Operation, um das Bernsteinharz in einem noch brauchbaren Zustande zu erhalten. Setzt man die Operation fort und steigert sie bis zum Glühen der Retorte, so destillirt anfangs nur noch ein schwarzes, dunkles Oel, welches gegen Ende pechartig wird, dann sublimirt sich ein Harz in Gestalt eines goldgelben Pulvers, und endlich verwandelt sich der Inhalt der Retorte in eine aufgelöste poröse Kohle, die zu Nichts mehr zu gebrauchen ist.

Die Vorlage wird durch einen reichlichen Strahl kalten Wassers kühl gehalten. Nach dem Erkalten des Apparates wird die Retorte zerschlagen, die im Halse derselben hängenden krystallinischen Massen abgelöst und besonders aufbewahrt, wenn man sie als rohe Bernsteinsäure zu verkaufen oder zu gebrauchen gedenkt. Im anderen Falle, wenn man sie reinigen will, vereinigt man sie mit der Flüssigkeit der Vorlage, welche ebenfalls einen Theil der Säure in Auflösung enthält. Man giesst den ganzen Gehalt der Vorlage in ein hohes, schmales Cylinderglas und lässt einige Tage ruhig darin stehen, bis sich die öligen Substanzen auf der Oberfläche abgesetzt haben. Man kann nun entweder das Oel mit einem baumwollenen Dochte abziehen, was übrigens schwieriger vollkommen gelingt, oder man zieht die wässerige Flüssigkeit mit einem Heber unter den Oelen weg, dampft die Flüssigkeit in einer Porcellanschale zur Krystallisation ein, und wiederholt diese Operation mit den Mutterlaugen so oft, als diese noch Krystalle ausgeben. 1 Pfund Bernstein giebt ungefähr 1 Loth Bernsteinsäure. Diese Krystalle sind gelblich gefärbt und riechen stark nach Bernsteinöl. Sie sind das eigentlich wirksame, Jahrhunderte lang gebrauchte Heilmittel, und in der Reinheit ziemlich jenen Krystallen gleich, die man in Krusten unmittelbar aus dem Halse der Retorte losgelöst hat.

In diesem Zustande entsprechen sie allerdings nicht den Anforderungen der Pharmacopoe, welche sie weiss haben will, und bedürfen einer Reinigung. Diese einzige, die aber hier zulässig ist, besteht in einer Auflösung in destillirtem Wasser, Filtration und zweiter Krystallisation, wie sie in der 5ten Auflage der Pharmacopoe vorgeschrieben ist. Alle andere Reinigungsmittel sind vollkommen zu verwerfen, da sie dem Zwecke des Arztes geradezu entgegenwirken. Die Hülfe der Chemie, welche gelehrt hat, mit Holzkohle, Knochenkohle, durch Kochen mit Schwefelsäure oder Salpetersäure, durch Sättigen mit Natron, Fällen mit Bleizucker und wieder Zersetzen mit Schwefelsäure den Geruch der Bernsteinsäure wegzunehmen oder zu zerstören, muss zu unserm Zwecke von

der Hand gewiesen werden. Mit der einmaligen Umkrystallisation ist das pharmaceutische Präparat fertig. Wenn es sich um chemisch reine Bernsteinsäure handelte, so würde es ganz gleichgültig sein, ob man sie aus dem Bernsteine, oder, nach Bromeis, durch Behandlung fetter Körper erzeugte, ebenso ob man die Benzoesäure aus der Benzoe oder durch oxydirende Mittel aus der Hippursäure des Pferdeharns machte.

Dem chemischen Fabrikanten stehen alle diese Reinigungsmethoden frei. Jeder kann möglicher Weise eine andere wählen; und dass aus einem solchen Zustande keine gleiche Präparate hervorgehen können, bedarf keines ferneren Beweises.

Die Bereitung der rohen Bernsteinsäure kann aus mehreren Gründen nur in grösseren Fabriken vortheilhaft betrieben werden. Erstlich wird sie im Vaterlande des Bernsteins sehr gut am Platze sein, weil hier die Rohwaare, die für diese Gegenden, wie keine andere, von der Natur monopolisirt ist, in der grössten Auswahl und am wohlfeilsten vorliegt. Zum anderen werden die Gefässe, welche zu dieser Arbeit gebraucht werden, in einer Art beschmutzt, dass sie zu keiner anderen Arbeit gebraucht werden können. Ferner erfordert die Regulirung des Feuers, wenn man in undurchsichtigen Gefässen arbeitet, eine grosse Uebung und Erfahrung, um nicht zu wenig Producte zu erhalten, oder den Rückstand zu verbrennen, der bekanntlich als *Colophonium Succini* zu Firnissen die grösste Verwendung findet. Nicht selten wird auch der Bernsteinfirniss, nach Abhebung der Haube des Destillationsgefässes, unmittelbar aus dem noch geschmolzenen Bernstein durch Zusatz von Leinöl und Terpenthinöl fertig gemacht, in welchem Falle man das Feuer um so vortheilhafter benutzt.

Die rohe Bernsteinsäure stellt gelbliche, zusammenhängende, oft aus nadelförmigen Krystallen bestehende Krusten dar. Sie hat in diesem Zustande immer einen starken Geruch und Geschmack von anhaftendem Bernsteinöl. Im gereinigten Zustande krystallisirt diese Säure in farblosen, prismatischen, luftbeständigen Krystallen. Sie besitzt einen eigenen, schwach säuerlichen Geschmack, ist, wenn sie frei vom Oele ist, ohne Zersetzung sublimirbar. Wenn sie Oel enthält, so hinterlässt sie einen kohligen Rückstand. Ihre Dämpfe sind brennbar, und reizen sehr zum Husten und Niesen. Sie ist in 25 Theilen kalten und 3 Theilen kochenden Wassers löslich. Die wasserleere Bernsteinsäure, wie sie in Salzen existirt, hat die Zusammensetzung $C_4 H_2 O_3$ und also das Atomgewicht 50. Die sublimirte Säure ist ein Hydrat, welches auf 2 Atome wasserleere Säure 1 Atom Wasser enthält, also die Formel $2 C_4 H_2 O_3 + HO$ und das Atomgewicht 109 hat. In einer Retorte wiederholt und so lange sublimirt, als sich noch Wasser im Halse der Retorte ansetzt, wird sie wasserfrei erhalten. Die wasserfreie Säure ist in Alkohol und Aether löslicher, als das Hydrat. Ueber die Constitution der bernsteinsauren Salze herrscht eine Unsicherheit. Nach Fehling soll sie eine dreibasische Säure von der Zusammensetzung $C_8 H_3 O_5$ sein. Diese Formel entsteht, wenn man von 2 Atomen der wasserleeren Säure $C_8 H_4 O_6$ 1 Atom Wasser abzieht.

Die Bernsteinsäure reizt wegen ihres hohen Preises zu Beimischungen wohlfeilerer Substanzen. Vor Allem darf sie keine feuerbeständigen Stoffe enthalten, die bei der Sublimation zurückbleiben. Etwa übrig bleibende Kohle muss ganz verbrennen.

Weinsteinsäure würde sich durch einen Niederschlag von Weinstein bei einem schwachen Zusatze von Kali oder Chlorkalium verrathen. Weinstein würde beim Verbrennen den bekannten Geruch des zerstörten Weinsteins verrathen, eine grosse Kohle hinterlassen, aus der sich kohlensaures Kali ausziehen liesse. Die blosse Behandlung mit kaltem Wasser würde den Weinstein durch seine Schwerlöslichkeit blosslegen. Kleesäure würde durch einen Niederschlag mit ver-

dünnter Chlorcalciumlösung zu erkennen sein; schwefelsaures Kali durch seine Feuerbeständigkeit und Reaction mit Barytsalzen; Salmiak durch seine Reaction mit Silbersalpeter bei Zusatz von freier Salpetersäure, und die Entwickelung von Ammoniak durch Behandlung mit Aetzkalk in der Hitze. Alle diese Verunreinigungen sind in der rohen sublimirten Säure viel schwieriger unterzubringen, als in der durch chemische Mittel stark gereinigten, welches ein Grund mehr ist, die Reinigung der Säure nicht dem Fabrikanten zu überlassen.

Die Bernsteinsäure ist im Bernstein fertig gebildet vorhanden, aber so innig von dem Harze umschlossen, dass sie sich nicht alle auf nassem Wege, weder mit Wasser noch Alkalien, ausziehen lässt. Nach Einigen soll sie als bernsteinsaurer Kalk darin enthalten sein, und daraus sich das Factum erklären lassen, dass der gepulverte Bernstein, mit $1/_{16}$ bis $1/_{24}$ concentrirter Schwefelsäure und gleichviel Wasser gemengt, eine grössere Ausbeute an Säure gebe.

Die Verflüchtigung eines salzartigen Sublimats bei trockener Destillation des Bernsteins war zuerst von Agricola (1546) gekannt. Er nannte es Bernsteinsalz. Boyle erkannte sie gegen Ende des 17ten Jahrhunderts als eine Säure. Stockar de Neuforn bestätigte ihre saure Eigenschaft durch bestimmte Versuche. Lowitz lehrte sie 1793 durch Kohle reinigen. Berzelius bestimmte ihre Elementarzusammensetzung.

Acidum succinicum. Rp. Acidi succinici crudi q. v., caloris ope solve in Aquae destillatae quadruplo pondere, filtra per chartam et sepone. Crystallos in infundibulo eguttatas ad aërem expone, ut siccentur.

Acidum sulphuricum crudum.
Rohe Schwefelsäure. Vitriolöl.

Eine farblose, sehr ätzende Flüssigkeit, von der Dicke eines Oeles, aus Schwefelsäure und Wasser bestehend, zuweilen Blei und Eisen, auch Salpetersäure und andere fremdartige Stoffe enthaltend. Die arsenikhaltige Säure muss verworfen werden.

Specif. Gewicht 1,840 bis 1,845.

Bewahre sie sorgfältig auf.

Wird in chemischen Fabriken bereitet.

Die rohe oder englische Schwefelsäure wird unter allen Umständen von der chemischen Fabrication im Grossen und niemals von dem Pharmaceuten bereitet. Dieser hat deshalb bei dem Ankaufe der Schwefelsäure nur auf ihre Stärke, Reinheit, kurz auf ihre Eigenschaften zu sehen, die er mit Reagentien und Instrumenten ermittelt. Wir haben deshalb hier zunächst die Eigenschaften und die Prüfung der rohen Schwefelsäure zu behandeln.

Die rohe Schwefelsäure stellt im reinsten Zustande eine wasserhelle, meistens aber schwach bräunliche, ölartige Flüssigkeit von 1,83 specif. Gewicht dar.

Man hat zunächst darauf zu sehen, dass ihr specif. Gewicht nicht unter dieser Zahl stehe, und dann, ob sie etwa Arsenik enthalte, zu welchem Zwecke man eine kleine Menge mit dem 5 bis 6fachen Gewichte Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffgas behandelt.

Ein gelber in Flocken sich absetzender Niederschlag zeigt Arsenik an.

Arsenikhaltige Schwefelsäure sollte man unbedingt zurückweisen und der Staatsregierung davon Anzeige machen. So lange sie ohne Schwierigkeiten von den Consumenten angenommen wird, haben die Producenten wenig Veranlassung, auf Entfernung des Arseniks zu denken. Es giebt noch genug arsenikfreie Schwefelsäure im Handel, und man hat also vor der Hand die Wahl, und die Möglichkeit ist bewiesen, dass man sie liefern kann. Wenn der Pharmaceut eine arsenikhaltige Schwefelsäure hat, so kann ihn die grösste Vorsicht nicht vor den unangenehmsten Folgen schützen. Wollte er seinen ganzen Vorrath mit Wasser verdünnen, mit Schwefelwasserstoff fällen, und wieder concentriren, so würde er sein Interesse mehr verletzen, als wenn er eine doppelt so theure reine Säure aus den entferntesten Orten bezöge. Eine solche Säure ohne weiteres zum Gebrauche hinzustellen, könnte ihm selbst und seinen Kunden zum grossen Nachtheile gereichen. Es würde der Arsenik in die gereinigte Schwefelsäure, in die Salzsäure, in das Haller'sche Sauer, in den Eisenvitriol, in das *Ferrum carbonicum*, kurz in eine Menge Präparate übergehen, in denen es bei der Revision leicht gefunden werden könnte.

Sie verdunstet nicht an der Luft, sondern zieht im Gegentheil Wasser an, und verdünnt sich zum mehrfachen Volum. Sie siedet bei einer sehr hohen, noch nicht fest bestimmten Temperatur, die zu 230 und 260° R. angegeben wird, wobei sie unter Verbreitung dicker, undurchsichtiger, weisser, höchst erstickender Nebel, mit Hinterlassung sehr weniger feuerbeständiger Substanzen, die als Verunreinigungen darin waren, verfliegt. Sie ist geruchlos, verdünnt, von stark saurem Geschmack, die Zähne angreifend. Sie wirkt sehr zerstörend auf organische Stoffe, die durch sie gebräunt oder geschwärzt werden.

Sie besteht aus 1 Atom Schwefelsäure und 1 Atom Wasser, und hat demnach die Formel $SO_3 + HO$ und die Atomenzahl 49. Da hierin 9 Wasser sind, so kann man leicht berechnen, dass sie im stärksten Zustande nur 18,37 Procent Wasser enthalten solle. In der Regel enthält sie aber etwas mehr Wasser. Ihr specif. Gewicht sinkt nicht selten auf 1,83, und sie enthält alsdann 5 bis 6 Procent Schwefelsäurehydrat weniger als sie enthalten sollte. Die Verbindung von 1 Atom wasserleerer Schwefelsäure und 1 Atom Wasser heisst einfach gewässerte Schwefelsäure; durch mehr und weniger Wasser steigt ihr Gefrierpunkt in die Höhe. Das vollkommen richtige Hydrat mit 1 Atom Wasser gefriert erst bei — 20° R.; die Verbindung mit $\frac{1}{2}$ Atom Wasser gefriert schon etwas über 0°, und jene mit 2 Atomen erstarrt bei + 7,2° R. Wenn deshalb die rohe Schwefelsäure leicht gefriert, so ist dies ein Beweis eines grossen Wassergehaltes. Man kann die käufliche rohe Schwefelsäure als ein Gemenge der beiden Hydrate mit 1 und 2 Atomen Wasser ansehen.

Die Verunreinigungen der rohen Schwefelsäure werden bei *Acidum sulphuricum rectificatum*, und die Verdünnungen mit Wasser bei *Acidum sulphuricum dilutum* behandelt werden.

Die rohe Schwefelsäure wird durch Verbrennen von Schwefel oder Schwefelmetallen durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft erzeugt. Durch diese Operation entsteht jedoch unter allen Umständen nur schweflige Säure (SO_2) und es muss diese Verbindung noch 1 Atom Sauerstoff aufnehmen, um zu Schwefelsäure (SO_3) zu werden. Dieses kann in theoretischer Beziehung auf verschiedene Weise geschehen; praktisch anwendbar hat sich aber bis jetzt nur eine gezeigt. Schweflige Säure nimmt im trockenen Zustande keinen Sauerstoff auf; wenn dagegen schweflige Säure, Sauerstoff und Wasser in Berührung kommen, so nimmt die schweflige Säure allmählig Sauerstoff auf und verwandelt sich in Schwefelsäure. Das Wasser ist nur der Vermittler dieser Verbindung; es nimmt an der eigentlichen Wechselwirkung keinen Antheil. Diese Ueberführung geht aber so langsam vor sich, dass sie zur praktischen Anwendung nicht geeignet

ist. Eine andere Art der ferneren Oxydirung der schwefligen Säure findet durch Platinschwamm in einer hohen Temperatur Statt. Wenn man schwefligsaures Gas, mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft gemengt, durch eine glühende mit Platinschwamm gefüllte Röhre leitet, so verbindet sich, besonders bei Anwesenheit von etwas Wasser, die schweflige Säure mit dem Sauerstoff zu Schwefelsäure und diese mit dem Wasser zu wasserhaltiger Säure. Diese mit den grössten Hoffnungen auf praktische Vorzüge aufgenommene Verfahrungsweise hat sich bis jetzt noch nicht im Grossen geltend machen können, und es ist die ältere Methode mit Stickoxydgas nicht verdrängt worden.

Wenn schweflige Säure mit den drei höchsten Oxydationsstufen des Stickstoffs, der salpetrigen, Untersalpeter- und Salpetersäure, zugleich mit Wasser zusammenkommt, so entzieht sie diesen Sauerstoff bis zur Bildung von Stickoxydgas, und verwandelt sich selbst dadurch in Schwefelsäure. Da die schweflige Säure nur noch 1 Atom Sauerstoff aufnehmen kann, so kann die salpetrige Säure (NO_3), die, um Stickoxydgas (NO_2) zu werden, nur 1 Atom Sauerstoff abgeben muss, auch nur 1 Atom schweflige Säure in Schwefelsäure verwandeln. In gleicher Art kann die Untersalpetersäure (NO_4) 2 Atome, und die Salpetersäure (NO_5) 3 Atome schweflige Säure in Schwefelsäure verwandeln. Das Endresultat ist der Art nach immer dasselbe, nämlich wässerige Schwefelsäure und Stickoxydgas. Dieses letztere Gas kann sich aber mit freiem Sauerstoff wieder zu salpetriger und Untersalpetersäure verbinden, und mit einer neuen Menge schwefliger Säure dieselbe Verwandlung einleiten. Dieses Spiel wird sich so oft wiederholen können, als auf der einen Seite schwefligsaures Gas, auf der anderen noch unverbundener Sauerstoff vorhanden ist. Endlich wird der Operation dadurch ein Ziel gesetzt, dass man nicht reines Sauerstoffgas, sondern nur atmosphärische Luft hinzulassen kann, deren Stickstoffgehalt an allen diesen Vorgängen nicht den geringsten Antheil nimmt, und der sich, durch die Entziehung des Sauerstoffs zu einer flüssigen Verbindung, in solchem Maasse anhäufen muss, dass er jeder ferneren Verbindung, wenn auch nicht gleich ein absolutes, doch ein praktisch zulässiges Ziel setzt.

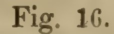
Wenn es an Wasser fehlt, so kann sich die gebildete Schwefelsäure mit dem Stickoxydgas zu einer krystallinischen Verbindung vereinigen und sich als solche der ferneren Action entziehen. Dies ist aber ein fehlerhafter Gang der Operation, der sich durch ein richtiges Verhältniss des Wasserdampfes vermeiden lässt. Uebrigens wird auch diese Verbindung durch mehr Wasser wieder zersetzt. Die genauere Auseinandersetzung des theoretischen Theils dieser Operation gehört in die theoretische Chemie, und findet sich namentlich in Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie (2. Aufl., II., S. 279, 3. Aufl., II., S. 248 und flgde.) sehr vollständig dargestellt. Die praktischen Maassregeln werden in der technischen Chemie am genauesten beschrieben. Wir wollen hier nur das Wesentlichste mittheilen.

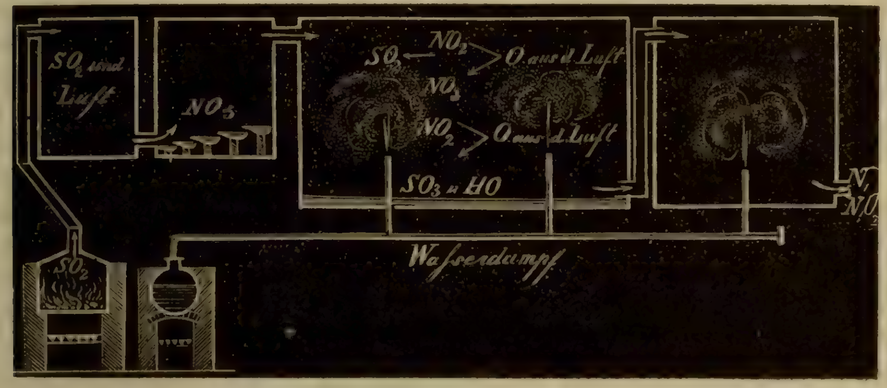
In früherer Zeit geschah diese Operation in grossen gläsernen Ballons. Erst im Jahre 1774 wurden die aus Bleiplatten zusammengefügten Kammern von Roebuck in Birmingham eingeführt, und dadurch die Production der Schwefelsäure in England auf einen Maassstab gebracht, der ihr den Namen der englischen Schwefelsäure verschafft und bis jetzt erhalten hat. Uebrigens kann das europäische Continent jetzt sein Bedürfniss an Schwefelsäure selbst decken.

Das Stickoxydgas erzeugte man früher dadurch, dass man den Schwefel, mit 8 bis 12 Procent Salpeter gemengt, anzündete und verbrannte. Es entstand daraus schweflige Säure, Stickoxydgas und schwefelsaures Kali blieb in den Schalen zurück. Die schweflige Säure und das Stickoxydgas mengten sich der atmosphärischen Luft der Kammer bei, und wirkten nach dem Hineinströmen des Wasserdampfes, der in grossen Kesseln besonders erzeugt wurde, in der angeführten Art auf einander. Sobald die Condensation der entstandenen Schwefelsäure er-

folgt war, wurde die Luft der Kammer durch Oeffnen von Thüren und Klappen vollständig erneuert, um das Stickstoffgas, vermengt mit dem dadurch gerade unbrauchbar gewordenen Stickoxydgas, zu entfernen. Später hat man diese periodische Betriebsmethode in die continuirliche ununterbrochene verwandelt, dadurch, dass man den Schwefel nicht in der Kammer selbst, sondern in einem besonderen Brennofen verbrannte, und die gebildete schweflige Säure mit besonders erzeugtem Stickoxydgas und zugelassener atmosphärischer Luft in eine Reihe zusammenhängender Bleikammern hineinliess, in deren jeder die Condensation der Schwefelsäure durch zuströmenden Wasserdampf bewerkstelligt wurde. Es fand also ein ununterbrochener Strom von gemischten Gasarten in die Reihe der Kammern Statt, und aus der letzten entwich ein ununterbrochener Strom der entsauerstofften Luft, vermischt mit dem gebrauchten Stickoxydgas.

Ein kleines Bild der ganzen Anordnung dieser Fabrication giebt der Holzschnitt Fig. 16. Man erkennt links unten den Brennofen, worin die schweflige


Fig. 16.



Schwefelsäurebereitung.

Säure durch Verbrennen von Schwefel sich bildet. Sie wird durch ein gusseisernes Rohr in die erste Kammer (links oben) geleitet, in der sie sich mit der atmosphärischen Luft gleichförmig mischt. Daraus geht sie in eine andere Kammer, in der sie die in Schalen staffelförmig aufgestellte Salpetersäure zersetzt und sich mit Stickoxydgas mengt. In der dritten oder Hauptkammer geht durch das Einströmen der Wasserdämpfe die Condensation der Schwefelsäure vor sich, in zwei folgenden kleinen Kammern, von denen die Zeichnung nur eine darstellt, wird diese Condensation vollendet. Aus der letzten entweicht beständig das Stickoxydgas mit dem Stickstoff der Luft vermengt. Den dazu nöthigen Dampfkessel sieht man links unten neben dem Brennofen. Die eingeschriebenen Worte und Formeln zeigen für sich schon den Zweck der einzelnen Abtheilungen des Apparates.

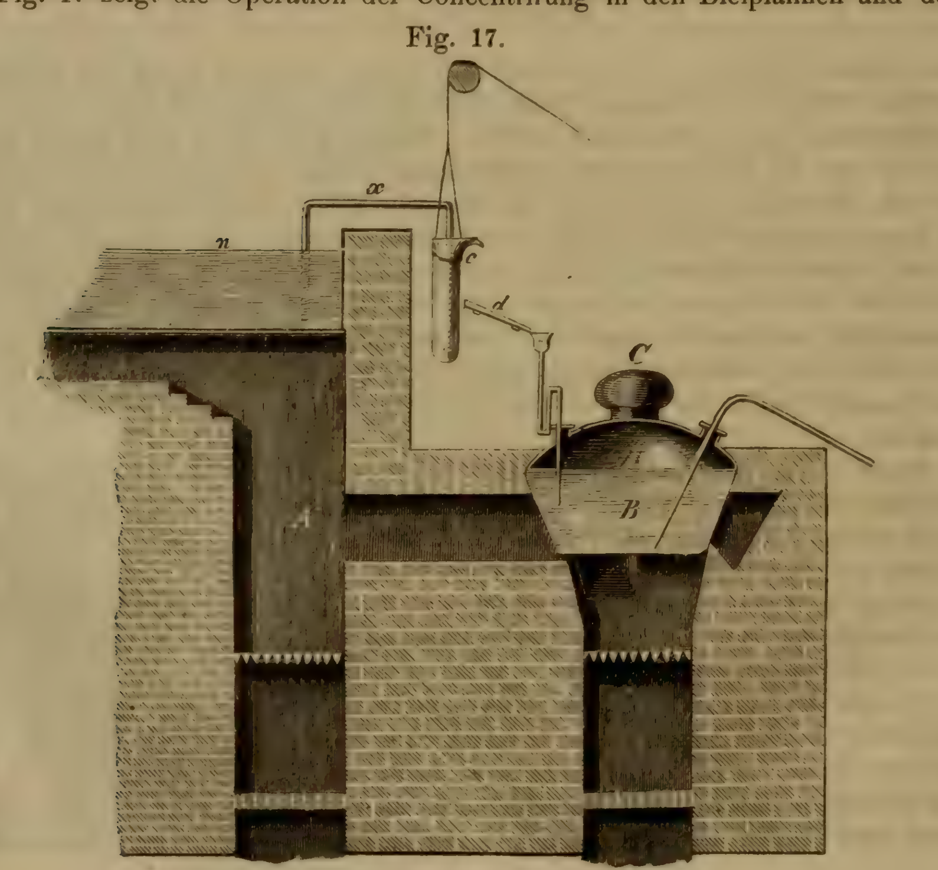
Diese technisch wichtige Operation ist durch die vereinte Anstrengung der Chemiker und der Industriellen zu einem solchen Grade von Vollkommenheit gebracht worden, dass man jetzt nicht einsehen kann, wie auf diesem Wege noch Höheres zu erreichen sei, so wie denn auch seit geraumer Zeit nichts Neues von Bedeutung in derselben erfunden worden ist. Die Einführung der Platinaretorten, der Platinaheber sind allerdings Verbesserungen praktischer Art, die aber das Princip der Bereitung nicht ändern.

Ebenso hat man das Stickoxydgas auf verschiedene andere Arten erzeugt, namentlich durch Einsetzen von Salpeter oder Salpeter und Schwefelsäure auf einem Dreifusse mitten in das Gefäss, worin der Schwefel verbrannte, oder durch eine besondere Reaction von Salpetersäure auf Stärkemehl oder Zucker. Alles dieses sind Fragen der Oeconomie, deren richtige Lösung durch theoretische

Kenntnisse und genaue analytische Versuche ungemein erleichtert und sicher geleitet wird. Die Säure, welche sich in den Schwefelsäurekammern ansammelt, ist nicht die concentrirte des Handels, sondern eine verdünntere, und muss durch Eindampfen concentrirt werden. Da concentrirte Schwefelsäure direct viel Stickoxydgas verschluckt, so ist einleuchtend, dass man in den Kammern immer eine solche Verdünnung musste obwalten lassen, die diese Absorption verhindert. Eine grössere Verdünnung, als zu diesem Zwecke unumgänglich nöthig ist, darf ebenfalls nicht stattfinden, theils weil die verdünnte Flüssigkeit schweflige Säure verschluckt, theils auch weil das Verdampfen des Ueberschusses des Wassers Zeit und Brennmaterial kostet. Die Erfahrung hat gezeigt, dass man in den Kammern eine Säure von 1,55 specif. Gewicht sich bilden lassen kann, und dass man die Concentration nicht unter 1,35 specif. Gewicht herunterkommen lassen darf. Die erstgenannte Säure enthält circa 66 Procent des Hydrates oder der fertigen englischen Schwefelsäure, die letztere 46 Procent. Mit Verlust von Salpetersäure kann man die Concentration in den Kammern bis zu 1,65 specif. Gewicht oder 75 Procent Hydrat treiben. Der Fabrikant muss wissen, ob es ihm vortheilhafter ist, das eine oder das andere zu entbehren. Die Säure der Kammern wird in flachen bleiernen Pfannen nur bis zum specif. Gewicht von 1,75 oder 82 Procent Hydrat eingedampft. Bei dieser Concentration fängt schon Säure mit dem Wasser an überzudestilliren, und die bleiernen Pfannen werden von der Säure angefressen. Es muss deshalb die Fortsetzung der Concentration in anderen Gefässen vorgenommen werden. Dazu dienten früher gläserne Retorten; jetzt bedient man sich meistens der Blasen aus Platina, in welchen die Verdampfung des Wassers bis zum specif. Gewicht der kalten Flüssigkeit von 1,82 bis 1,83 oder 92 bis 93 Procent Hydrat fortgesetzt wird. Mit dieser Concentration kommt die Säure meistens in den Handel. Der Siedepunkt dieser Säure liegt bei 203 bis 204° R.

Fig. 17 zeigt die Operation der Concentrirung in den Bleipfannen und dem

Fig. 17.



Eindampfung der Schwefelsäure im Platinkessel.

Platinkessel. Das erste Feuer in dem Raume *A* schlägt unter die gusseisernen Platten, auf denen die Bleipfannen stehen. Dieselben stehen terrassenförmig erhaben so hoch über einander, dass die Flüssigkeit der letzten in die, der dem Feuer näheren, abgelassen werden kann. Die unterste Pfanne ist direct über dem Feuer *A*, und man sieht die Oberfläche der Flüssigkeit bei *n*. Die Röhre *x* ist ein Heber, den man durch Senken des an einer Rolle hängenden Cylinders *c*, mit Ausguss, zum Laufen bringen kann. Das Niveau der Flüssigkeit in der Pfanne und in dem Cylinder *c* wird sich durch die mit Flüssigkeit gefüllte Röhre *x* nothwendig auf eine Höhe stellen müssen. Senkt man aber dies Gefäss *c* unter die Linie *n*, so entsteht ein Bestreben, in diesem Gefässe die Höhe von *n* wieder zu erreichen. Auf dieser Höhe ist aber der Ausguss von *c*, und es muss also die Flüssigkeit aus *c* auslaufen. Sie läuft über die Rinne *d* in die Sförmige Röhre mit Trichter, die in dem Platinkessel *B* steht. Dieser steht in einem eisernen Untertheile, dem Feuer ausgesetzt. Die sich bildenden sauren Dämpfe ziehen durch das Helmrohr *C* in eine bleierne Schlange, wo sie verdichtet werden. Um diese theuern Kessel ununterbrochen gebrauchen zu können, müssen sie schnell von der heissen und fertigen Säure befreit werden können. Dabei muss aber die heisse Säure genügend abgekühlt werden, um nicht die gläsernen Ballons oder Korbflaschen zu zersprengen. Dies geschieht durch einen langen Heber von Platina, durch den die Säure fliesst, während von aussen ein Strom kalten Wassers in einer den Heber umgebenden Kupferröhre entgegenströmt, und so die Schwefelsäure beim einmaligen Durchlaufen genügend abkühlt.

Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.

Nimm: Rectificirte Schwefelsäure ein Pfund,
mische sie durch Eintröpfeln mit
fünf Pfund destillirten Wassers.
Sie sei klar und farblos.

Es wird mit Recht in der Vorschrift keine nähere Beschreibung des Verfahrens mitgetheilt, indem so viel den Kenntnissen des Pharmaceuten zugetraut werden kann, dass diese Operation ohne weitere Belehrung richtig ausgeführt werde.

Die Verdünnung der Schwefelsäure geschieht in einer Schüssel von ächtem Porcellan oder Steinzeug. Man wäge zuerst das Wasser in die Schale und halte sich einige Unzen zurück. Nun tarire man die Schwefelsäure in ein reines Arzneiglas, bringe mit einer Glasröhre das Wasser in ein kreisförmiges Treiben, und giesse nun die Schwefelsäure in einem dünnen Strahle in der Hälfte zwischen dem Mittelpunkt und dem Rande der Flüssigkeit in das Wasser hinein. Mit dem zurückgehaltenen Wasser spült man das Gefäss, worin die Säure abgewogen wurde, aus. Es vermengt sich auf diese Weise die Säure ganz gleichmässig mit der ganzen Menge des Wassers. Man lässt die Schale bis zum Abkühlen stehen und füllt die Säure in die dazu bestimmten Gefässe. Zu Destillationen kann man die Vermischung ohne besondere Vorsichtsmaassregeln in bleiernen Schalen vornehmen.

Die Säure darf nicht filtrirt werden, sondern, wenn sie Unreinigkeiten enthält, in einer anderen Flasche absetzen gelassen werden. Die Vermischung der Schwefelsäure mit dem Wasser kann wegen der bedeutenden Wärmeentwickelung nicht so sicher in eckigem Glas vorgenommen werden. Am besten geschieht sie in einem Kolben, den man, am Halse gefasst, zum Umkreisen der Flüssigkeit bewegt, und worin man die Säure mit Absätzen hineingiesst. Man lässt den

Kolben auf einem Strohkranze sammt Inhalt verkühlen. Diese verdünnte Säure hält $^1/_6$ oder $16^2/_3$ Procent Hydrat und hat ein specif. Gewicht von 1,11 bis 1,12.

Viele Pharmacopoeen, wie die von Baiern, Belgien, Hamburg, Hannover, Oldenburg, Parma, Polen, Sachsen und Schleswig-Holstein, haben dieselbe Verdünnung. Die Pharmacopoeen von Oesterreich, Holland, Dänemark haben sechs, die von Amerika, Dublin, Edinburg sieben, die von Finnland, Spanien, Russland, Schweden acht Theile Wasser auf einen Theil des Hydrats. Die Schwefelsäure äussert ihre grosse Verwandtschaft zu Wasser nicht nur durch eine bedeutende Wärmeentwickelung bei der Mischung, sondern auch durch die Existenz mehrerer leicht krystallisirbarer Verbindungen.

Unter diesen Verbindungen wollen wir nur einige hervorheben.

Das Nordhäuser Vitriolöl, dem ursprünglich allein dieser Namen zukommt, weil es aus Vitriol gemacht wird und ölartig dick ist, gesteht sehr leicht zu einer grossblätterigen Masse, welche, wenn man davon das Ungefrorene ablässt und das Gefrorene analysirt, die Zusammensetzung $2\,SO_3 + HO$ zeigt. Sie ist also, wenn man will, halbgewässerte Schwefelsäure und hat die Constitution der doppeltschwefelsauren Salze; die Säure enthält nämlich die sechsfache Menge Sauerstoff von der des Wassers, was hier als Basis fungirt.

Das gemeine Vitriolöl, oder die englische Schwefelsäure, auch concentrirte Schwefelsäure, soll die einfach gewässerte Säure oder $SO_3 + HO$ sein. Ihre Mischung entspricht den einfach schwefelsauren Salzen. Sie hat das specif. Gewicht von 1,842 und verdampft beim Sieden unverändert. Wir erwähnten schon oben, dass sie gewöhnlich etwas leichter sei. Man kann diesen Mangel in besonderen Fällen ohne Abdampfen durch einen kleinen Zusatz von rauchendem Vitriolöl ersetzen.

Setzt man zur englischen Schwefelsäure noch einmal so viel Wasser, als sie schon enthält, nämlich 18,37 Procent, so erhält man eine Säure von 1,780 specif. Gewicht, die man Bihydrat oder doppelt gewässerte Schwefelsäure nennen könnte. Sie erstarrt schon über dem Gefrierpunkte des Wassers und verträgt, einmal gefroren, 5 dis 6^0 R. über 0, ohne aufzuthauen. Ihre Formel ist $SO_3 + 2\,HO$. Man hat vorgeschlagen, die Schwefelsäure durch Krystallisiren statt durch Destilliren zu reinigen, unter der Voraussetzung, dass die gelösten fremdartigen Stoffe in dem nicht gefrierenden Theile gelöst blieben. Mir ist eine bis zu obigem specif. Gewichte verdünnte Säure selbst in starker Kälte mehrmals nicht leicht gefroren, und ich kann also die Bedingungen nicht präcis angeben.

Dreifach gewässerte Schwefelsäure erhält man, wenn man der englischen Schwefelsäure zweimal 18,37 Procent ihres Gewichts an Wasser zusetzt; sie hat ein specif. Gewicht von 1,632 und die Formel $SO_3 + 3\,HO$. Säure und Wasser enthalten gleichviel Sauerstoff. Sie besitzt keine besondere physische Eigenschaften, weshalb ihre Existenz, als solche, noch zweifelhaft ist. Alle übrigen Gemenge von Wasser und Schwefelsäure werden als verdünnte Säure betrachtet. Ihre Stärke kann, wenn sie keine fremde Stoffe enthält, sehr gut aus dem specif. Gewichte bestimmt werden, da dasselbe ziemlich grosse Bewegungen macht.

Wir verdanken Ure eine Tabelle über den Gehalt der Schwefelsäure von verschiedenem specifischem Gewichte bei einer Temperatur von $15^1/_2$ Cent oder $12^1/_2{}^0$ R. Eine neue Tabelle ist von Bineau aufgestellt worden, welche von der älteren von Ure in den höheren Zahlen fast um 3 Procent, dann abnehmend um 2 und 1 Procent differirt, und in den niederen Zahlen fast ganz damit übereinkommt. Wir theilen diese Tafel hier mit.

Tabelle
über das specif. Gewicht der Schwefelsäure bei verschiedenem Gehalte an Säurehydrat, von Bineau: Temperatur 15° C.

Säurehydrat.	specif. Gew.	wasserfreie Säure.	Säurehydrat.	specif. Gew.	wasserfreie Säure.
100	1,8426	81,63	50	1,398	40,81
99	1,842	80,81	49	1,3886	40,00
98	1,8406	80,00	48	1,379	39,18
97	1,840	79,18	47	1,370	38,36
96	1,8384	78,36	46	1,361	37,55
95	1,8376	77,55	45	1,351	36,73
94	1,8356	76,73	44	1,342	35,82
93	1,834	75,91	43	1,333	35,10
92	1,831	75,10	42	1,324	34,28
91	1,827	74,28	41	1,315	33,47
90	1,822	73,47	40	1,306	32,65
89	1,816	72,65	39	1,2976	31,83
88	1,809	71,83	38	1,289	31,02
87	1,802	71,02	37	1,281	30,20
86	1,794	70,10	36	1,272	29,38
85	1,786	69,38	35	1,264	28,57
84	1,777	68,57	34	1,256	27,75
83	1,767	67,75	33	1,2476	26,94
82	1,756	66,94	32	1,239	26,12
81	1,745	66,12	31	1,231	25,50
80	1,734	65,30	30	1,223	24,68
79	1,722	64,48	29	1,215	23,67
78	1,710	63,67	28	1,2066	22,85
77	1,698	62,85	27	1,198	22,03
76	1,686	62,04	26	1,190	21,22
75	1,675	61,22	25	1,182	20,40
74	1,663	60,40	24	1,174	19,58
73	1,651	59,59	23	1,167	18,77
72	1,639	58,77	22	1,159	17,95
71	1,637	57,95	21	1,1516	17,14
70	1,615	57,14	20	1,144	16,32
69	1,604	56,32	19	1,136	15,51
68	1,592	55,59	18	1,129	14,69
67	1,580	54,69	17	1,121	13,87
66	1,578	53,87	16	1,1136	13,06
65	1,557	53,05	15	1,106	12,24
64	1,545	52,24	14	1,098	11,42
63	1,534	51,42	13	1,091	10,61
62	1,523	50,61	12	1,083	9,79
61	1,512	49,79	11	1,0756	8,98
60	1,501	48,98	10	1,068	8,16
59	1,490	48,16	9	1,061	7,34
58	1,480	47,34	8	1,0536	6,53
57	1,469	46,53	7	1,0464	5,71
56	1,4586	45,71	6	1,039	4,89
55	1,448	44,89	5	1,032	4,08
54	1,438	44,07	4	1,0256	3,26
53	1,428	43,26	3	1,019	2,445
52	1,418	42,45	2	1,013	1,63
51	1,408	41,63	1	1,0064	0,816

Die Differenzen der specifischen Gewichte steigen anfangs sehr langsam, nämlich um 6, 10 und 15 Zehntausendtheile, dann nimmt die Differenz zu und wird am stärksten bei 80 und 79 Procent des Hydrats, nämlich 120 Zehntausendtheile, darauf hält sie sich lange in der Nähe von $^{100}/_{10000}$ und sinkt allmälig, ader nicht regelmässig, wieder auf $^{66}/_{10000}$ — $^{56}/_{10000}$. Es ist demnach das specif. Gewicht bei den stärkeren Säuren von keiner grossen Brauchbarkeit zur Bestimmung ihres Gehaltes.

Die verdünnte Säure muss in Bezug auf ihre Reinheit alle Proben der rectificirten aushalten, da sie aus dieser dargestellt wird, und letztere zu den Reactionen immer verdünnt werden muss.

Acidum sulphuricum rectificatum.
Rectificirte Schwefelsäure. Gereinigte Schwefelsäure oder gereinigtes Vitriolöl.

Rectificire die rohe Schwefelsäure aus einer gläsernen, in das Sandbad eingesetzten Retorte und entferne den sechszehnten Theil des Destillats, der zuerst übergeht. Die erhaltene Säure bewahre sorgfältig in Gefässen, die mit gläsernen Stöpseln verschlossen sind.

Sie sei farblos, höchst ätzend, von schwefelsaurem Bleioxyd, Arsenik und Salpetersäure frei. Specif. Gewicht 1,845. Sie enthält 81 Procent wasserleere Säure.

Die erste Frage, die bei dieser Arbeit erhoben werden muss, ist die, ob die rohe Schwefelsäure frei von Arsenik sei, oder nicht. Im Falle sie Arsenik enthält, ist sie zur Rectification zu verwerfen, oder muss vorher von dem Arsenik befreit werden, was eine unangenehme, zeitraubende Operation ist. Die Entdeckung des Arseniks, der nur als arsenige Säure vorhanden ist, geschieht, wie schon oben bemerkt, durch Behandeln der etwas verdünnten Säure mit Schwefelwasserstoffgas. Eine Trübung wird wohl in allen Fällen eintreten. Rührt dieselbe bloss von ausgeschiedenem Schwefel her, so ist sie milchig und setzt sich nicht ab. Besteht sie aber aus Schwefelarsenik, so hat sie eine entschieden gelbliche Farbe und vereinigt sich, besonders bei gelindem Erwärmen und durch Schütteln, zu grossen zähen Flocken. Will man die arsenige Säure ausscheiden, so muss man die rohe Schwefelsäure mit ihrem gleichen Gewichte Wasser verdünnen, durch Schütteln in halbgefüllten Flaschen mit Schwefelwasserstoffgas sättigen und warm stehen lassen, bis sich die Flocken abgesetzt haben. Die klare Säure muss nun entweder abgegossen oder durch Glaspulver, auch grobkörnigen Sand, filtrirt werden. Darauf muss sie in offenen Porcellanschalen bis zur Verjagung des Wassers wieder eingedampft und nach dem Erkalten zur Rectification in die Retorte gebracht werden.

Alle nicht flüchtigen Verunreinigungen der Schwefelsäure, wie Bleioxyd, Eisenoxyd, Kali, werden durch die Destillation schon von selbst abgeschieden. Wir haben es daher hier nur mit den flüchtigen mit übergehenden Beimengungen dieser Säure zu thun. Die gefährlichste derselben, den Arsenik, haben wir schon betrachtet. Eine arsenikhaltige Schwefelsäure giebt nach allen Erfahrungen immer ein arsenikhaltiges Destillat. Diese Beimengung muss also auf dem angegebenen Wege aus Princip entfernt werden. Die anderen flüchtigen Substanzen, die gewöhnlich in der rohen Schwefelsäure sein können oder sind,

sind weniger gefährlich. Sie werden aus Luxus und weil die Wissenschaft Mittel dazu an die Hand giebt, ebenfalls entfernt.

Eine kleine Spur Salzsäure ist häufig aus unreinem Salpeter in die Säure übergegangen. Sie ist bei der Destillation in den ersten Portionen des Destillats enthalten, die wegen ihrer Verdünnung ohnehin getrennt abgenommen und beseitigt werden.

Eine andere, aber constante Verunreinigung der englischen Schwefelsäure besteht in einem kleinen Gehalte von Oxydationsstufen des Stickstoffs. Es ist ungewiss, ob dieselbe Stickoxyd, salpetrige Säure oder Salpetersäure ist. In practischer Beziehung ist es auch gleichgültig, da sie auf dieselbe Weise entdeckt und entfernt werden. Bei jeder in Kammern bereiteten Schwefelsäure kann man sie ohne weitere Prüfung voraussetzen. Bei der Destillation sucht man diese Stoffe zu zerstören, da sie als nicht feuerbeständig bis zu Ende mit der reinen Säure übergehen würden.

Endlich enthält auch wohl noch die englische Schwefelsäure feuerbeständige Beimengungen in sehr kleinen Beimengungen von zufälligen und unvermeidlichen Ereignissen, wie schwefelsaures Bleioxyd aus den Kammern und Pfannen, Eisenoxyd wegen seiner Allgegenwart, zuweilen und in einzelnen Fällen nur Zinnoxyd oder Zinkoxyd, Kali aus dem angewandten Salpeter; Kupferoxyd und Quecksilber wer weiss woher. Von allen diesen Stoffen findet die Trennung durch die blosse Destillation Statt. Da sich aber bei der Concentration der Flüssigkeit ein Theil dieser Niederschläge ausscheidet und fest auf den Boden anlegt, so findet fast immer ein heftiges Aufstossen und unregelmässiges Kochen Statt, was die Arbeit eben so unangenehm als gefährlich macht. Durch das plötzliche Losreissen grosser Dampfmassen kommt die Flüssigkeit in der Retorte in eine schüttelnde Bewegung und kann, wenn sie auf einem Triangel sässe, davon Schaden nehmen; die heftig vordringenden Dämpfe erhitzen die Vorlage oder Kühlröhre so plötzlich, dass sie oft im Kreise herum abspringt. Um solchen Ereignissen zu begegnen, hat Berzelius, wie überall, die rechten Mittel getroffen. Er machte darauf aufmerksam, dass die Flüssigkeit nicht vom tiefsten Boden an, sondern von der Seite kochen solle. Gay-Lussac empfahl, das stossweise Kochen durch Hineinwerfen eines langen und dünnen Platindrahtes zu vermeiden. Anfänglich wirkt dieses Mittel vortrefflich, gegen Ende hingegen genügt es nicht mehr, und es bleibt die Kühlhaltung der tiefsten Bodenstelle der Retorte die beste Abhülfe.

Die Destillation der Schwefelsäure aus einem Sandbade ist eine heillose Arbeit. Es muss die Capelle sich sehr der Form der Retorte anpassen, so dass überall eine gleiche, aber sehr dünne Sandschicht ist, sonst bringt man bei dem stärksten Feuer die Säure nicht in's Destilliren. Die Sandcapellen sind aber meistens sehr gross, und eignen sich deshalb gar nicht zu dieser Arbeit.

Die Destillation der englischen Schwefelsäure geschehe nicht in zu grossen Retorten vom besten halbweissen Glase und vollkommen richtiger Form des Halses. Ein Inhalt von 2 bis 3 Pfund ist vollkommen ausreichend, da man die Operation lieber einigemal wiederholt, als mit einer unverhältnissmässigen Menge einmal Gefahr läuft. Den Hals der Retorte neige man ziemlich abwärts und verbinde ihn ohne Lutum mit einer 3 bis 4 Fuss langen weiten Glasröhre von dünnen Wänden, welche die Abkühlung bewirkt. Diese Röhre ziehe man unten in eine einige Linien weite Spitze aus, damit sich dieselbe durch einen Tropfen Flüssigkeit schliesse und ein freier Luftzug durch die heisse, oben nicht allzu dicht anschliessende Glasröhre stattfinde.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art der Aufstellung der Retorte im Ofen. Um die Erwärmung der Bodenfläche gegen jene der Seitenwände schwächer zu halten, hat man die Retorte auf einen hessischen Tiegel gesetzt, um

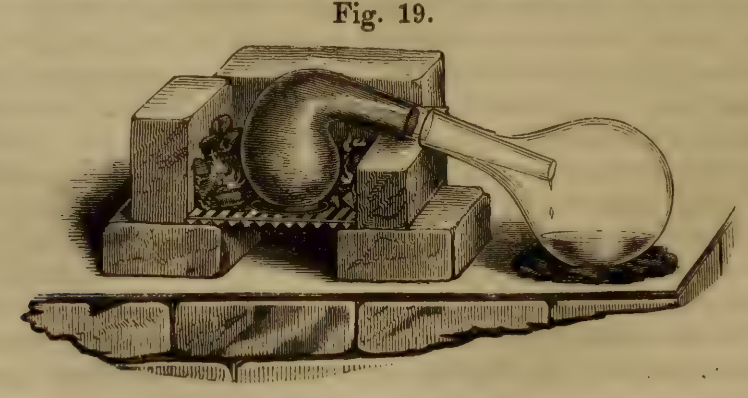
den man das Feuer in der Runde und etwas tiefer als derselbe anmacht. Um jede Abkühlung der Säure im Gewölbe der Retorte zu vermeiden, hat man den Ofen zweckmässig mit einer Kuppel bedeckt und dadurch den warmen Luftzug um die Retorte herumgeführt. Eine sehr zweckmässige Anordnung dieser Art sieht man in Fig. 18. Das Feuer liegt auf dem Roste im Kreise um den Tiegel herum, und die Retotre schwebt, mit Ausnahme ihres Bodens, in dem heissen Luftzuge. Statt des hessischen Tiegels habe ich einen Cylinder von schwarzem Bleche, von 4 Zoll Durchmesser, 7 bis 8 Zoll Höhe, an beiden Enden offen, gewählt. Man kann auch ein Stück einer Ofenröhre dazu gebrauchen und den Ofen nach beliebigen Dimensionen aus Sturzblech, mit Charmotte bekleidet, anfertigen lassen. Dieser Apparat ist in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 201) abgebildet. Auch lässt sich ein gewöhnlicher kleiner Windofen durch die Kuppel so weit erhöhen, dass er die Retorte, auf dem eisernen Cylinder stehend, noch ganz umfasst. Die Retorte selbst wendet man entweder ganz frei oder mit einem Beschlage von Lehm an, oder in einer dünnwandigen Capelle sitzend. Die Anwendung des Beschlages bietet die meisten Vortheile dar. Die Destillation geht darin in ungemeiner Schnelligkeit vor sich, die Retorte ist gegen einzelne zu heisse Luftströme einigermaassen geschützt, und die geringe Wärmeleitungsfähigkeit lässt die Hitze nicht, wie an der Capelle, auch an andere dagegen zu schützende Stellen gelangen. Es kommt nur hauptsächlich darauf an, dass der Beschlag gut halte. Man verschaffe sich zuerst einen durch ein Sieb geschlagenen Lehm, der keine Steinchen und Klümpchen von Erde mehr enthält. Diesen rühre man mit Wasser zu einem zarten Breie an, dem man, nach dem zweckmässigen Rathe Otto's, eine kleine Menge kohlensaures Natron oder Borax in Auflösung zugesetzt hat. Ohne Zweifel würde auch Bleiglätte sich sehr gut zu einem beginnenden Zustand von Frittung des Lehmes eignen. Der Beschlag braucht nur einige Linien dick zu sein und kann nicht nur den Bauch, sondern auch das Gewölbe der Retorte und den dicken Theil des Halses bekleiden. Man lässt ihn gelinde trocknen und setzt die Retorte in den Ofen, giebt anfangs ein schwaches gleichmässiges Feuer von Holzkohlen, dass man allmälig bis zum Eintreten der Destillation verstärkt. Es ist wesentlich, das die ganze Retorte in der heissen Luft stehe, also oben mit einer Kuppel bedeckt sei, weil sonst durch die Abkühlung im Gewölbe der Retorte die Säure sich verdichtet und in die Retorte selbst zurückrinnt. Einen extemporirten Ofen kann man sich nach Fig. 19 aus einem Roste und Ziegel-

Fig. 18.



Schwefelsäuredestillation.

Fig. 19.



Schwefelsäuredestillation.

steinen zusammenstellen. Der obere Theil des Ofens wird noch höher mit einer Schicht Ziegelsteinen zugestellt, und die obere Oeffnung von zwei Seiten nach der Mitte zu, wo ein breiter Spalt für den Zug bleibt, mit flachliegenden Steinen bedeckt. Unter dem Rost bleibt an einer Seite eine freie Oeffnung. Man setzt die Retorte auf einen umgekehrten Schmelztiegeldeckel, oder einen niedrigen Ring von Schwarzblech, damit sie einen festen Stand hat. Sobald das Uebergehen von Dämpfen angefangen, wie überhaupt bei dem anfangenden Kochen in jeder Destillation, mässige man einige Augenblicke die Hitze durch Verminderung des Zuges und lasse sie alsdann völlig in Gang kommen. Allein auch jetzt darf sie niemals stürmich werden, weil die grosse Hitze der schwefelsauren Dämpfe auch nach längerer Dauer der Destillation unangenehme Störungen herbeiführen kann. Bei vorkommendem Bersten der Retorte gehe man sehr vorsichtig zu Werke, da man sich mit der heissen Säure gefährlich beschädigen kann. Man ziehe das Feuer aus dem Ofen heraus, wodurch die Destillation bald so weit stille steht, dass sich der Hals der Retorte allmälig abkühlen kann. Nun stelle man sich einige Gefässe mit kaltem Wasser greifbar zur Hand und hebe die Retorte am Halse aus dem Ofen in eine bleierne Schale oder in ein Sandbad. Das Wasser wird nur im unglücklichen Falle des Zerbrechens zum Ueberfluthen gebraucht, ist aber auch in einem solchen Augenblicke für alle Eventualitäten sehr tröstlich.

Man fängt die erste Portion des Destillats, etwa $^1/_{12}$ bis $^1/_{16}$ der eingesetzten Säure, getrennt auf, da sie den Ueberschuss des Wassers im einfachen Hydrat enthält, und sammelt den Rest des Destillats in einem besondern trockenen und grösseren Gefässe. Reichlichen Zutritt von Luft vermeide man überall, weil sich die Säure schnell aus der atmosphärischen Feuchtigkeit verdünnt. Die Beendigung der Operation erkennt man aus dem immer schwächeren Tröpfeln, wenn die Säure in der Retorte sich beinahe in den Blechcylinder zurückgezogen hat, so wie auch aus der Menge des Destillats, was bis auf $^1/_5$ bis $^1/_4$ dem ursprünglichen Quantum gleichkommt. Ueberhaupt aber erheischt es die Vorsicht, nicht die ganze Menge der Säure überzuziehen, damit der eigentliche Boden der Retorte nicht davon entblöst werde. Der Boden erhitzt sich nämlich wegen seiner mehr horizontalen Stellung stärker als die Seitenwände, und ein Aufwallen treibt die Flüssigkeit viel weiter nach der Seite über fast glühende Theile des Bodens, so dass hier ein zirkelförmiges Abreissen der Retorte eintreten kann. Man lasse also, nach der Grösse der Retorte, $^1/_4$ vom Ganzen undestillirt in derselben zurück. Selbst beschlagene Retorten sind bei trocken werdendem Boden in Gefahr.

Mit diesen Einrichtungen und Vorsichtsmaassregeln ist diese sonst so verschriene Arbeit ganz leicht und gefahrlos auszuführen.

Das Standgefäss im Keller erfreue sich des besten Schlusses, zu welchem Zwecke man es entweder selbst nachschleift oder mit einem passenderen vertauscht.

Die destillirte Schwefelsäure ist eine farblose Flüssigkeit von 1,842 specif. Gew. und den übrigen Eigenschaften der rohen englischen Schwefelsäure, von der sie sich nur durch grössere Reinheit und eine etwas stärkere Concentration unterscheidet.

Wenn die Schwefelsäure keinen Arsenik enthält, so sind alle übrigen zufälligen Verunreinigungen, die nur in sehr kleiner Menge vorkommen, so unbedeutend, dass sie die medicinische Anwendbarkeit nicht beeinträchtigen. Selbst der kleine Gehalt an Stickoxydgas, mit dessen Entfernung man sich so viel bemüht hat, ist ganz gleichgültig; denn erstlich macht er nur einen kleinen Bruchtheil der wenigen Tropfen Schwefelsäure aus, die innerlich genommen werden können, zum anderen ist die Substanz nicht im geringsten schädlich, und endlich datirt sich auch der Ruhm des *Elixir acidum Halleri*, des *Elixir Vitrioli Mynsichti* und ähnlicher schwefelsäurehaltiger Mittel aus einer Zeit her, in der

man von der Existenz einer solchen Stickstoffverbindung keine Ahnung hatte, geschweige Mittel sie zu entfernen.

Unterdessen hat der chemische Luxus der späteren Zeiten uns Mittel an die Hand gegeben, auch diese Anforderungen an die Reinheit mit Leichtigkeit zu befriedigen, und wir dürfen uns derselben unbedenklich bedienen, wenn wir nicht Gefahr laufen, wie dies schon oft geschehen, durch eine Reinigung mehr zu verderben, als zu verbessern. Im vorliegenden Falle scheint eine solche Gefahr nicht zu existiren; nur wird uns der Arzt für unsere Bemühungen wenig Dank wissen, da die gereinigte Säure vor guter käuflicher in medicinischer Beziehung sich keinen merkbaren Vorzug hat erringen können. Wir müssen demnach den Lohn dafür in uns selbst finden.

Aus der Bildungsgeschichte der Schwefelsäure ist bekannt, dass dieselbe mit Hülfe von Salpetergas dargestellt wird, welches der beständige Ueberträger des Sauerstoffs auf die schweflige Säure ist. Sowohl ein Theil der gebildeten Salpetersäure löst sich in dem Sauerwasser auf, als auch Stickoxydgas von der Schwefelsäure durch eine besondere Verwandtschaft aufgenommen wird. Bei der Concentration der Säure entweichen diese beiden fremden Stoffe nicht, was man, oberflächlich genommen, hätte vermuthen können, sondern sie bleiben bei der concentrirten Säure zurück. Die Folgen davon waren, dass sich kleine Mengen Indigo in der Säure mit Zerstörung ihrer Farben lösten, das Kochsalz, damit zersetzt, ein etwas chlorhaltiges salzsaures Gas gab.

In einer genauen Untersuchung über diesen Gegenstand (Annal. Pharm. 22, 286) suchte Barruel zu zeigen, dass die Salpetersäure hartnäckig der Schwefelsäure anhänge, und dass bei der Destillation die ersten übergehenden Portionen weniger Salpetersäure enthalten als die späteren. Zugleich zeigte er, dass dieser Salpetersäuregehalt der Hauptgrund der Zerstörung der Platinkessel, in welchen sie concentrirt wird, sei, und dass man durch eine vorläufige Behandlung der Säure mit etwas Schwefel die Salpetersäure zerstören und sich dadurch gegen ihre Folgen schützen könne. Wackenroder (Annal. Pharm. 18, 155) zeigte, dass man sich statt des Schwefels ungleich besser organischer Substanzen, eines Stückchens Papier oder einer kleinen Menge Zucker bediene. Ein kleiner Zusatz von rauchender Schwefelsäure befördert die Entfärbung der Flüssigkeit. Pelouze endlich erhitzt das Vitriolöl mit einer sehr kleinen Menge von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ Procent schwefelsauren Ammoniaks, wobei sich das Ammoniak mit dem Stickoxydgas oder der Salpetersäure in Wasser und Stickgas zersetzt. Nach den Versuchen von Adolph Rose ist die vorhandene Oxydationsstufe des Stickstoffs, wenigstens nach längerem Kochen, nur Stickoxydgas und nicht Salpetersäure, indem der gelbliche Rückstand in der Retorte unter einem Cylinder, mit Wasser verdünnt, reines Stickoxydgas, ein farbloses Gas, durch Zutritt von Luft roth werdend, ausgab.

Ganz im Widerspruche mit früheren Experimentatoren versichert A. Rose, dass das Destillat ganz frei von Oxydationsstufen des Stickstoffs sei, selbst wenn die Schwefelsäure 1 Unze Salpetersäure auf's Pfund enthalte. Um sich ohne Destillation eine zur Bereitung von Salzsäure passende Schwefelsäure zu verschaffen, empfiehlt derselbe die rohe Säure mit 2 Theilen Wasser zu vermischen, und in einer Retorte wieder bis zum Uebergehen von Dämpfen zu erhitzen. Durch die Verdünnung reisst sich das Stickoxydgas los. Mir bleibt es immer noch sehr räthselhaft, dass Stickoxydgas sich mit Chlorwasserstoffsäure solle zersetzen können, denn daraus müssten Wasser und Chlor und Stickstoff getrennt, oder Chlorstickstoff entstehen. Der letztere erscheint nun bestimmt nicht, und alsdann ist ein Grund weniger zur Zersetzung, weil nun die alleinige Affinität des Sauerstoffs zum Wasserstoff alles bewirken muss. Stickoxydgas

ist bei allen Zersetzungen höherer Oxydationsstufen des Stickstoffs das letzte Product, mit wenigen Ausnahmen, wo grosse Affinitäten und hohe Temperatur zugleich wirken. Wie sollte ein Körper, wie Salzsäure, der gewiss nicht zu den leicht oxydabeln gehört, eine Ausnahme machen und etwa in Stickoxydul, was noch nachzuweisen wäre, übergehen.

Wie dem auch sei, die Sache berührt den Pharmaceuten practisch gar nicht und die Pharmacopoe hat ganz richtig jeden Zusatz in Absicht auf diese unbekannten Stickstoffverbindungen weggelassen.

Die Prüfung auf Reinheit kann in der folgenden Art vorgenommen werden. Das specif. Gewicht giebt Kenntniss von der richtigen Concentration der Säure.

Sie muss vollkommen flüchtig sein. Man prüft dies durch Verflüchtigung einiger Tropfen auf einem blanken Platinbleche über der Weingeistlampe. Zurückbleibende Ringe zeigen das Gegentheil an.

Sie muss frei von Arsenik sein. Man verdünne einige Drachmen mit dem 5- bis 6fachen reinen Wassers, und füge ein gleiches Volum starkes Schwefelwasserstoffwasser hinzu und stelle das Ganze verschlossen an einen warmen Platz. Arsenik giebt sich durch einen citronengelben Niederschlag von flockiger Consistenz zu erkennen. Reiner ausgeschiedener Schwefel ist viel weisser von Farbe und immer pulverförmig suspendirt.

Die Schwefelsäure kann, statt destillirt, bloss durch Erhitzen entfärbt sein. In diesem Falle enthält sie alle feuerbeständigen Bestandtheile der rohen Säure, und giebt, insbesondere mit Wasser verdünnt, nach einiger Zeit einen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd. Nach dem Verflüchtigen auf Platinblech hinterlässt sie die oben angeführten sichtbaren Ringe. Die Pharmacopoe verlangt endlich, dass die Schwefelsäure frei von Salpetersäure sein solle. Man prüft dies durch Eisenvitriol. Man übergiesse die Schwefelsäure behutsam mit einer ¼ so hohen Schichte von ziemlich gesättigter kalter Eisenvitriollösung. An der Berührungsfläche der beiden Schichten entsteht die rothe Färbung, welche, wenn sie nach längerer Zeit verschwindet, durch Bewegung wiederholt hervorgerufen werden kann. Eine schwache Reaction ist kein Vorwurf gegen die Schwefelsäure, und sie wird dadurch zum ärztlichen Gebrauche nicht unbrauchbar.

Acidum tannicum.

Gerbesäure. Hautgerbende Säure. Tannin.

Nimm: Gröblich gepulverte Galläpfel, so viel beliebt, bringe sie in einen gläsernen Scheidetrichter, der mit einer langen Spitze versehen ist, die unten mit einem baumwollenen Pausch angefüllt und mit einem Korkstopfen verschlossen ist.

Giesse darauf so viel

mit dem zehnten Theile seines Gewichtes an destillirtem Wasser vermischten Aethers,

dass die Galläpfel bedeckt werden, und schliesse den Trichter oben mit einem Stopfen.

Stelle das Ganze 24 Stunden an einen kühlen Ort hin. Nimm dann den unteren Stopfen ganz weg und lüfte den oberen ein wenig, damit die Flüssigkeit ausfliessen könne, die dann in einem pas-

senden Glasgefässe aufgefangen wird. Diese Operation wird mit einem neuen Aufguss von verdünntem Aether wiederholt. Die erhaltenen Flüssigkeiten sollen gemischt und ruhig hingestellt werden. Die obere klare Schicht wird weggenommen und die untere etwas dickliche in eine Schale gegossen und an einen lauwarmen Ort hingestellt, damit die Feuchtigkeit verdunste. Die übrigbleibende Substanz zerreibe zu einem Pulver und bewahre sie in einem verschlossenen Gefässe auf.

Es sei ein Pulver von gelber Farbe, sehr zusammenziehendem Geschmacke, was mit Wasser eine fast klare Lösung giebt.

Diese von Pelouze*) zuerst angegebene Bereitungsmethode des Tannins lässt sich leicht mit Befolgung der in der Vorschrift gegebenen Regeln ausführen. Die Galläpfel werden gepulvert und durch ein Pferdepulversieb geschlagen, dann das feinste Pulver, welches zu sehr verstopfen würde, durch ein feineres Sieb abgeschlagen. Man bringt sie nun in einen langen Scheidetrichter, der oben verschliessbar ist. In Ermangelung eines solchen Trichters könnte man sich wohl eines gläsernen Stechhebers oder irgend eines anderen spitzauslaufenden Gefässes bedienen.

Man nehme z. B. ein sechzehn Unzen haltendes Arzneiglas von bauchiger Form und sprenge den Boden dicht am Ende, wo das Glas noch dick ist, mit einer Sprengkohle ab. Den Rand schleife man auf einem platten Sandsteine ganz eben. Ein kleines viereckiges Stück von geschliffenem Spiegelglase schleife man auf demselben Steine matt und gebrauche es, um das Glas luftdicht zu verschliessen. Den Hals des Glases, der beim Gebrauche zu unterst gekehrt ist, schliesse man, wenn er eng ist, mit einem Korkstopfen, oder wenn er zu weit ist, mit einem Korkstopfen, in den ein kleines Stück einer engen Glasröhre angebracht ist. Diesen Apparat stellt man, mit dem Boden nach oben, auf eine weithalsige Flasche, fülle ihn, nachdem der Hals der Extractionsflasche mit Baumwolle etwas obstruirt ist, mit dem Galläpfelpulver, giesse den mit Wasser geschüttelten Aether darauf und verfahre weiter nach der Vorschrift. Nach vierundzwanzigstündiger Maceration lasse man abrinnen, und wiederhole diesen Auszug noch ein bis zwei Mal. Die im unteren Gefässe befindliche Flüssigkeit besteht aus zwei Schichten; die obere ist fast reiner Aether, mit etwas Farbe, Gallussäure und Gerbestoff, die untere ist eine concentrirte Lösung von Gerbesäure in Aether.

Die Ansicht über die Natur der syrupartigen Lösung der Gerbesäure, welche zuerst von Pelouze ausgesprochen wurde, und nachher in alle Lehrbüchern der Pharmacie und Chemie überging, ist nach meinen Versuchen nicht richtig. Nach derselben ist die Lösung der Gerbesäure vorzugsweise in Wasser bewerkstelligt, und beide Lösungen sollen sich aus dem Grunde nicht mit einander mengen lassen, weil die Gerbesäure das Wasser aus dem Aether herausgezogen hat und Wasser und Aether an sich geringe Affinität zu einander haben. Diese Ansicht scheint auch den Verfassern der Pharmacopoe vorgeschwebt zu haben, indem sie statt des rohen Aethers, den Pelouze anwendet, guten Aether mit $^1/_{10}$ Wasser geschüttelt, anzuwenden vorschreiben. Unterdessen verhält sich die Sache doch ganz anders, wie aus den folgenden Versuchen hervorgeht.

Wenn man in ganz wasserfreien Aether von 0,725 specif. Gewicht reines Tannin einträgt, so löst es sich nach einiger Zeit zu einer syrupartigen Flüssig-

*) Annalen der Pharmacie, 7, 267: 10, 145.

keit auf, die sich mit dem übrigen Aether nicht vermischt und nach dem Umschütteln sich wieder absetzt. Bringt man immer mehr Tannin ein, so nimmt die syrupartige Schicht immer mehr zu, und zuletzt wird die ganze Aethermenge in diesen Syrup verwandelt, so dass nicht ein Tropfen mehr unverbunden darauf steht. Da hier gar kein Wasser im Spiele war, da ferner der ganze Aether in die dicke Lösung überging, so ist einleuchtend, dass die syrupartige Flüssigkeit eine Lösung von Tannin in Aether und nicht in Wasser ist.

Fügt man noch mehr Tannin hinzu, so bleibt es als Pulver auf dem Boden liegen und die durchsichtige, syrupartige Lösung des Tannins steht darüber.

Von dieser gesättigten Lösung hinterliessen 1,58 Gramme 0,735 Gramme trockenes Tannin oder $46\frac{1}{2}$ Procent. In einem anderen Versuche gaben 2,08 Gramme der Lösung 1,17 Gramme Tannin oder 56,2 Procent. Es ist in der That sonderbar, dass eine ätherische Tanninlösung sich nicht mit mehr Aether vermischen lässt, und gerade von dieser Anomalie ist Pelouze veranlasst worden, die weniger richtige Erklärung zu geben.

Giesst man zu der ätherischen Tanninlösung, auf der noch Aether schwimmt, etwas destillirtes Wasser und schüttelt tüchtig um, so setzen sich nach der Ruhe drei verschiedene Schichten ab. Die unterste ist Tannin in Wasser gelöst, die mittlere Tannin in Aether gelöst, die oberste ist Aether mit Farbestoff und etwas Tannin. Setzt man bei der Tanninbereitung zu viel Wasser zu, so gehen, besonders beim Pressen, ebenfalls drei verschiedene Liquida durch, von denen das mittlere das eigentlich brauchbare ist.

Setzt man zu einer Tanninlösung in Aether, worauf noch Aether steht, einige Tropfen Weingeist, so wird die ätherische Lösung viel dünnflüssiger, und bei noch einigen Tropfen des Zusatzes von Weingeist vermischen sich beide Flüssigkeiten zu einem durchsichtigen, dünnen, filtrirbaren Liquidum, was beim Verdunsten schönes Tannin zurücklässt.

Man sieht hieraus den Nutzen ein, den man von einem kleinen Zusatze von Weingeist zum Aether ziehen kann. Die Dickflüssigkeit der ätherischen Tanninlösung ist ein mechanisches Hinderniss ihrer Trennung von dem Pulver der Galläpfel. Durch einen kleinen Zusatz von Weingeist zum Aether wird die Lösung dünnflüssig und rinnt mit Leichtigkeit ab.

Der Zusatz von Wasser, den die Pharmacopoe vorschreibt, bleibt ganz in den Galläpfeln stecken, schwellt sie an und macht sie weniger durchdringlich für die Flüssigkeit. Ein Zusatz von Weingeist schwellt die Galläpfel nicht an und macht die Tanninlösung dünner, als sie ohne dies wäre. Ein dieserhalb angestellter Versuch hat die besten Resultate gegeben.

Das mit Aether ausgezogene Tannin ist auch im trockenen Zustande ganz in Weingeist löslich.

Zieht man hingegen Galläpfel mit reinem Weingeist von 90% aus und vermischt die Lösung mit Aether, so schlägt sich ein flockiger Stoff nieder, während sich das Tannin auflöst. Trocknet man den weingeistigen Auszug der Galläpfel ganz aus, so löst er sich nicht vollständig in Aether auf, sondern es scheidet sich ein weisser, flockiger Körper aus. Es geht hieraus hervor, dass der Weingeist allein ausser dem Tannin noch andere Stoffe auflöst und allein zur Darstellung des Tannins nicht angewendet werden kann.

Löst man reines Tannin in destillirtem Wasser auf und lässt die Lösung auf einem Uhrglase verdampfen, so erhält man das Tannin ebenso farblos wieder, als man es aufgelöst hatte.

Behandelt man dagegen die Galläpfel mit destillirtem Wasser, so erhält man eine stark gefärbte Lösung von Tannin. Der vorhergehende Versuch beweist, dass die Farbestoffe sich nicht durch die Einwirkung des Wassers und der Luft auf das Tannin bilden, sondern dass sie in den Galläpfeln fertig gebildet sind.

Die concentrirte syrupartige Lösung des Tannins in Aether trocknet an der Luft sehr langsam aus. Sie überzieht sich äusserlich mit einer Kruste von trockenem Tannin und bleibt innen noch lange klebrig und schmierig. Einige Tropfen dieser Lösung, auf einer Glastafel aufgefangen, rochen noch nach drei Tagen, wenn man sie zerdrückte, durchdringend nach Aether und blähten sich, auf eine warme Stelle eines Ofens gesetzt, schwammartig auf. Es geht hieraus ebenfalls hervor, dass das Tannin in Aether gelöst ist.

Da die Gegenwart von etwas Weingeist im Aether die Vermischung der ätherischen Tanninlösung und des unverbundenen Aethers bewirkte, so war einleuchtend, dass ein Zusatz von Weingeist zum Aether von diesem lezteren eine grosse Ersparniss herbeiführen müsse, weil nun aller Aether zur Lösung des Tannins gebraucht werden würde. In der That stellte sich auch dieses Resultat heraus. Es wurden 2 Unzen Galläpfelpulver in ein Arzneiglas mit abgesprengtem Boden gebracht, nachdem der Hals mit einem Stopfen verschlossen worden und ein Baumwollenpfropf in den Hals geklemmt war. Es wurde ein Gemenge von 4 Volum Aether und 1 Volum Weingeist (zu 90%) aufgegossen, von welchem Gemenge überhaupt 3½ Unzen (gemessen) gebraucht wurden, um die Galläpfel vollkommen einzuteigen und noch eine ansehnliche Menge abrinnen zu lassen. Nachdem die Flüssigkeit einen Tag lang eingewirkt hatte, wurde der Pfropf gezogen und abrinnen gelassen. Die tropfenweise abrinnende Flüssigkeit war syrupartig dick, doch etwas dünnflüssiger, als wenn reiner Aether angewendet wurde. Sie hatte eine lichtgelbe, grünliche Farbe und gab ein sehr schönes Tannin. Kein Tropfen von Aether hatte sich darüber im dünnflüssigen Zustande abgelagert, sondern er war alle verbunden.

Um nun die Sache noch etwas weiter zu treiben, wurde ein Gemenge von gleichen Maasstheilen reinem Aether und 90procentigem Weingeist angewendet.

Auf 2 Unzen Galläpfel wurden 3 Unzen dieses Gemenges dem Maasse nach aufgegossen und 24 Stunden maceriren gelassen.

Ueber Nacht liefen 1 Unze 3 Drachmen eines syrupartigen Liquidums ab, was in Farbe und Consistenz sich gar nicht von demjenigen unterschied, wobei nur ¼ Weingeist vom Aether angewendet war. Von diesem Liquidum gaben 1,935 Gramme, auf einem Uhrglase scharf ausgetrocknet, 0,900 Gramme Tannin oder 46,5 Procent. Obige 1 Unze und 3 Drachmen (660 Grane) enthielten also 307 Grane Tannin.

Am zweiten Tage wurden nochmal 2 Unzen desselben Gemenges aus gleichen Volumtheilen Weingeist und Aether aufgegossen und sogleich deplaciren gelassen. Nach 4 Stunden waren 1 Unze 6 Drachmen 46 Grane (886 Grane) abgelaufen. Von diesen gaben 2,25 Gramme 0,620 Gramme Tannin oder 27,55 Procent. Obige 886 Grane enthielten also 244 Grane Tannin. Aus 2 Unzen (960 Grane) Galläpfeln sind demnach durch Deplaciren, mit Anwendung von 5 Unzen Maass eines Gemenges von gleichen Maasstheilen Weingeist und Aether, 551 Grane reines Tannin, oder 57,4 Procent von dem Gewichte der Galläpfel, erhalten worden.

Aus den Lösungen kann man durch Destillation noch einen Theil des Aethers und Weingeistes wiedergewinnen. Bei dem geringen Werthe der so weit erschöpften Galläpfel mochte es nicht der Mühe lohnen, die Ausziehung noch weiter zu treiben, indem der Verlust an Aether den Gewinn, den man an Tannin noch machen könnte, übersteigen würde. Zum Ueberflusse habe ich noch einen dritten Aufguss von 2 Unzen des Gemenges gemacht. Es liefen 1 Unze 5 Drachmen 46 Grane (826 Grane) einer Flüssigkeit ab, von der 1,88 Gramme 0,323 Gramme Tannin hinterliessen. Diese Flüssigkeit enthielt also 17,2 Procent und die 826 Grane im Ganzen 142 Grane Tannin.

Addiren wir diese zu der obigen Menge, so haben wir aus 2 Unzen Gall-

äpfel 693 Grane Tannin oder 72,2 Procent erhalten, und noch waren sie nicht ganz erschöpft. Bei einem solchen Reichthum an Substanz sollte man fast vermuthen, dass man das rohe Pulver der Galläpfel medicinisch mit Erfolg werde anwenden können. Die mit Aetherweingeist ziemlich erschöpften Galläpfel wurden nun mit reinem Wasser vollkommen erschöpft und dann getrocknet. Es blieben von 2 Unzen nur 3½ Drachmen Substanz oder 21,88 Procent, so dass die löslichen Bestandtheile der Galläpfel überhaupt 78,12 Procent betragen.

Die von dem Gemenge aus gleichen Maassen Weingeist und Aether erhaltenen Auszüge trüben sich bei Zusatz von viel Aether sehr unbedeutend, dagegen wurde kein Niederschlag abgesetzt, zum Beweise, dass das Tannin nur höchst unbedeutende Spuren eines in Aether nicht löslichen Körpers enthalte.

Ich kann deshalb unbedenklich die Extraction des Tannins mit einem Gemenge von gleichen Raumtheilen Weingeist und Aether den Praktikern empfehlen.

Die Tanninlösungen müssen, um die Substanz trocken zu erhalten, der Wärme ausgesetzt werden. Entweder verflüchtigt man die Aether- und Weingeistdämpfe in die freie Luft, oder man sucht sie durch Destillation zu gewinnen. Bei den kleinen Mengen dieses Körpers, die gebraucht werden, und bei der grossen Concentration der erhaltenen Lösungen, die oft die Hälfte ihres Gewichts Tannin hinterlassen, ist die Wiedergewinnung des Aethers durch Destillation kaum zu empfehlen, besonders da man aus gewöhnlichen Destillationsgefässen das Tannin wegen seiner Zähigkeit im halbtrockenen Zustande nicht vollständig wieder würde gewinnen können, und also daran einen Verlust erleiden, der den Vortheil des wiedergewonnenen Aethers wieder aufheben würde. Ich habe mir, um die Destillation der vielen bei diesen Versuchen erhaltenen Flüssigkeiten bewerkstelligen zu können, auf eine weite Porcellanbüchse einen Helm aus Weissblech verfertigen lassen, und dadurch meinen Zweck gut erreicht. Die Büchse ist so weit, dass man mit Spateln das Tannin vollständig herausholen kann.

Die Tanninflüssigkeit giesst man am besten dünn auf einen porcellanenen Teller, und stellt diesen auf das Dampfbad. Die Masse bläht sich bimssteinartig auf, und erhält dadurch eine so lockere Consistenz, dass das vollständige Austrocknen nun keine Schwierigkeiten mehr darbietet. Nach dem Erkalten ist das Tannin spröde und pulverisirbar.

Unter den Variationen über die Bereitung des Tannins ist im pharmaceutischen Interesse nur jene von Leconnet*) zu besprechen. Derselbe empfahl, die auf's Feinste gestossenen Galläpfel nur mit so viel Aether zu befeuchten, als nothwendig ist, sie in einen Brei zu verwandeln, sie dann bedeckt 24 Stunden stehen zu lassen, und darauf durch dichtes Leinen auszupressen. Er erhielt dadurch jedesmal nur eine syrupartige Flüssigkeit. Hätte sich Leconnet die Frage gestellt, wo denn die grosse Menge des Aethers eigentlich hinkomme, wenn die Lösung des Tannins vorzugsweise durch Wasser stattfände, so hätte ihm das wahre Verhältniss der Sache nicht entgehen können. Er sagt nämlich ganz bestimmt, dass er niemals zwei Schichten, wie bei der Verdrängungsmethode, erhalten habe. Wir können uns jetzt aus den obigen Versuchen genügend erklären, dass die geringe Menge des angewendeten Aethers ganz in diese syrupartige Lösung verwandelt worden ist. Bei dieser Concentration der Lösung konnte sie nicht abrinnen, sondern musste durch mechanische Gewalt aus dem Gefüge des Galläpfelpulvers verdrängt werden.

In der That giebt diese Methode eine reichliche Ausbeute, und ich habe nur das daran auszusetzen, dass die ausgepressten Flüssigkeiten nicht ganz so klar sind, als die freiwillig ablaufenden. Nur aus diesem Grunde habe ich der Aus-

*) Annalen der Pharmacie, 18, 179.

pressungsmethode, die sonst immer den Vorzug der Oeconomie für sich hat, in diesem Falle nicht den Vorrang gegeben, und durch einen Zusatz von Weingeist das freiwillige Ablaufen zu erleichtern gesucht. Für eine Bereitung des Tannins im Grossen möchte sich diese Methode, mit einem Zusatz von ¼ Weingeist zum Aether, sicherlich sehr gut eignen.

Das Tannin stellt eine schwach gelbliche, lockere, zerreibliche, glänzende, vollkommen amorphe Substanz dar. Es hat keinen Geruch, dagegen einen ungemein herben, zusammenziehenden Geschmack, der bald in einen schwachen, süsslichen Nachgeschmack übergeht. In der Hitze verkohlt es, und zwar ziemlich leicht, weshalb man beim Austrocknen vorsichtig sein muss. Es verbrennt mit Flamme und hinterlässt keine Asche. Eine concentrirte Lösung desselben giebt mit mineralischen Säuren Niederschläge. Es ist vollkommen in Wasser, Weingeist und Aether, sowohl einzeln als in ihren Gemengen, löslich. Im Aether löst es sich zu einer syrupartigen Flüssigkeit, mit welcher sich der Aether nicht mischt. Setzt man Wasser hinzu, so scheidet sich auch dieses als eine dritte untere Schicht ab. Setzt man hierzu Weingeist, so vereinigen sich alle drei Schichten zu einer homogenen.

Ist das Tannin durch blosse Lösung in Weingeist dargestellt, so ist es nicht ganz in Aether löslich, oder seine concentrirte weingeistige Lösung wird durch Aether zum Theil gefällt. Diese letztere Probe liesse sich wohl bei einer Revision machen, während die erstere zu viel Zeit erfordert. Verfälschungen sind bei dem geringen Preise des Tannins, bei der Selbstdarstellung und der reichlichen Ausbeute nicht leicht vorauszusehen. Sie sind sicherlich leicht zu entdecken, da es kaum eine andere verbrennbare Substanz giebt, die zugleich in Aether, Weingeist und Wasser mit diesen besonderen Erscheinungen löslich ist.

Das Tannin wurde früher für eine indifferente Substanz angesehen, und es wurde erst später durch die Untersuchungen von Pelouze seine saure Natur erkannt, worauf es auch den Namen Gerbesäure, *Acidum tannicum*, erhalten hat. Es hat eine sehr schwache saure Reaction gegen blaues Lackmuspapier, geht aber mit den Basen ganz bestimmte Verbindungen ein, woraus auch seine Zusammensetzung bestimmt wurde. Die von Berzelius berechnete Formel $C_{18} H_8 O_{12}$, wornach das Atomgewicht 212 wäre, stimmt nicht genau mit den Analysen von Pelouze und Liebig überein, und es dürfte hier wohl noch einige Unsicherheit herrschen. Nach einer Entdeckung von Strecker (Annal. d. Pharm. 81, 249) enthält die Gerbesäure einen Zucker oder ein Kohlenhydrat, welches man durch Behandeln derselben mit Schwefelsäure, kohlensaurem und essigsaurem Bleioxyd und Schwefelwasserstoff darstellen kann. Die abfiltrirte Flüssigkeit erzeugt mit der Trommer'schen Flüssigkeit Kupferoxydul, und mit Hefe Weingeist.

Acidum tannicum. Rec. Gallarum pulveratarum et per cribrum non nimis arctum trajectarum q. v.; irrora miscela parium voluminum Aetheris puri et Spiritus Vini rectificatissimi et ingere in vas infundibuliforme supra floccum gossypinum vel laneum. Os inferum vasis subere clausum sit. Infunde Gallis ejusdem miscelae Aetheris et Spiritus q. v., ut penitus obtegantur. Os superum lamina vitrea vel epistomio apto claudatur, ne evaporatio fiat. Post macerationem 24 horarum epistomium suberinum inferius tolle, et superius parum subleva, ut liquidum guttatim effluat. Excipe liquidum patina porcellanea ampla, et bene tectum sepone in loco frigido. Gallis alterum infunde eundem liquorem et fac eguttare, et opera-*

tionem tertium repete. Liquores in balneo vaporis colloca ut Aether avolet et Tanninum in massam levem spumaeformem abeat, quam ad aerem penitus siccatam et in pulverem contritam ad usum serva. Si vesica ampli orificii praesto, licet patinam porcellaneam in illa collocare et Aetherem ex balneo vaporis destillantem iterum colligere.

Acidum tartaricum.

Weinsteinsäure. Wesentliches Weinsteinsalz. Weinsäure.

In Krusten zusammenhängende, farblose, in der Luft unveränderliche, in anderthalb Theilen Wasser lösliche Krystalle. Sie soll von Schwefelsäure, doppelt schwefelsaurem Kali, Kalk und Metallen frei sein. Sie wird in chemischen Fabriken aus gereinigtem, krystallisirtem Weinstein bereitet.

Die Pharmacopoe hat den Apotheker von der Bereitung der Weinsteinsäure dispensirt und dadurch ein Verhältniss sanctionirt, welches sich in der Praxis längst ausgebildet hatte. Die Weinsteinsäure lässt sich weder vortheilhaft noch gut im Kleinen bereiten, da ihre Darstellung so viele Handgriffe, Erfahrungen und günstige Umstände erfordert, dass selbst unter den Fabriken nur die, welche im Besitze der besten Methoden sind, mit Erfolg arbeiten.

Die Weinsteinsäure krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen, mit zwei Flächen zugeschärften Säulen mit abgestumpften Seitenkanten, oder in sechsseitigen, mit drei Flächen zugeschärften Prismen von 1,75 specif. Gew.; aus gefärbten Mutterlaugen entstehen meistens grössere einzelne Krystalle, während bei dem ferneren Reinigen aus den fast farblosen Lösungen mehr krystallinische Krusten entstehen. Die Weinsteinsäure ist im reinen Zustande ganz luftbeständig, sie zieht weder Wasser an, noch verwittert sie. Ein Gehalt an Schwefelsäure, der sehr leicht daran haftet, macht sie in der Luft feucht und beim Stossen klümpernd. Die Säure löst sich in $1\frac{1}{2}$ Theilen kalten, und noch weniger heissen Wassers; ebenfalls in Alkohol. Sie hat einen angenehmen, aber stark sauren Geschmack. Eine verdünnte Lösung zersetzt sich unter Schimmelbildung.

Bei der Prüfung der Weinsteinsäure hat man sein Augenmerk vorzüglich auf folgende Punkte zu richten. Einen Gehalt an Schwefelsäure verräth eine feuchte äussere Beschaffenheit; bestimmter aber die Reaction mit Barytsalzen. Diese werden, wie auch Kalk- und Strontiansalze, an sich von der Weinsteinsäure gefällt, allein der Niederschlag ist in überschüssiger Säure, vorzüglich aber in Salpetersäure löslich. Man muss deshalb zur Probe immer etwas von dieser Säure hinzufügen.

Kalk findet man durch Uebersättigen mit Ammoniak und Zusatz eines kleesauren Salzes. Es entsteht im Falle der Gegenwart von Kalk ein weisser krystallinischer, beim Schütteln mit Flimmern herumtreibender Niederschlag, besonders so in verdünnten Lösungen, wo der Niederschlag sich erst nach einiger Zeit bildet.

Schädliche schwere Metalle werden mit Schwefelwasserstoffwasser oder Gas durch schwarze Niederschläge oder Trübungen angezeigt. Vorzüglich konnten Blei oder Kupfer von den Gefässen vorhanden sein. Ammoniak giebt mit der kupferhaltigen Säure im Ueberschuss eine blaue Färbung, und Blei auf Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure einen weissen Niederschlag. Doch kommen so plumpe Verunreinigungen selten vor. Saures schwefelsaures Kali kann ebenfalls vorhanden sein. Wenn man einen Theil einer solchen Säure im Platintiegel bis

zur vollständigen Verkohlung erhitzt, so würde der Rest, mit Wasser behandelt, mit Barytsalzen die bekannte Reaction hervorbringen.

Von der Bereitung der Weinsteinsäure, die nun den Händen des Pharmaceuten entzogen ist, wollen wir nur das Nothwendigste mittheilen.

Das Material bietet immer der gereinigte Weinstein dar, ein in den Weinen durch langes Lagern sich absetzendes Salz (siehe *Tartarus crudus* und *depuratus*). Dieses ist saures weinsteinsaures Kali.

Der Weinstein wird mit Wasser in einem kupfernen Kessel zum Kochen gebracht und gestossene Kreide (Marmor, Kalkstein oder Austerschalen) mit einem Sieblöffel hineingestreut. Es entwickelt sich reichlich Kohlensäure, indem die freie Weinsteinsäure sich mit dem Kalke der Kreide zu unlöslichem, weinsteinsaurem Kalke verbindet, und die Kohlensäure in Freiheit setzt. Der schwerlösliche Weinstein geht durch diese Entziehung von Säure in leicht lösliches, neutrales, weinsteinsaures Kali (*Kali tartaricum*) über. Auf 100 Theile Weinstein werden ungefähr 27 Theile Kreide gebraucht. Es ist deshalb nöthig, die Kreide fein zu pulvern, weil sich dickere Stücke aussen mit einer Rinde von weinsteinsaurem Kalke bekleiden und innen unzersetzt bleiben würden, wodurch sie nachher einen nutzlosen Verlust an Schwefelsäure veranlassen und eine zu grosse Last von Gyps erzeugen würden. Sobald die Zersetzung vollständig geschehen ist, wird entweder der Niederschlag von der Lösung durch Leinwand geschieden, oder die fernere Fällung unmittelbar in demselben Kessel vorgenommen. Gewöhnlich bedient man sich des Chlorcalciums, um das neutrale weinsteinsaure Kali in der Siedhitze in weinsteinsauren Kalk und lösliches Chlorkalium zu zersetzen. Diese Methode leidet nur an dem Vorwurfe, dass der alkalische Bestandtheil des Weinsteins ganz verloren geht, indem er in ein durchaus unbrauchbares Salz, das Chlorkalium, übergeht. Ich glaube, dass man sich mit Vortheil des rohen essigsauren Kalkes zu dieser Zersetzung bedienen könnte, indem hier auf der einen Seite unlöslicher weinsteinsaurer Kalk, wie oben, auf der anderen essigsaures Kali, ein sehr werthvolles Product, was in grossen Mengen verbraucht wird, erzeugt wird. Wenn nun auch zugegeben werden kann, dass die Menge der fabrikmässig erzeugten Weinsteinsäure ungleich grösser ist, als das Bedürfniss an gleichzeitig zu gewinnendem essigsaurem Kali, so kann auch andererseits nicht geläugnet werden, dass der ganze Bedarf an essigsaurem Kali auf diesem Wege sehr vortheilhaft beschafft werden könne, indem man den sonst verloren gehenden basischen Bestandtheil des Weinsteins gewinnt, der im anderen Falle durch gereinigte Pottasche hätte müssen ersetzt werden. Zu bemerken ist, dass das auf diesem Wege gewonnene essigsaure Kali sehr rein, namentlich frei von salz- und schwefelsauren Salzen sein wird, die ihm immer, wenn es aus Pottasche bereitet wird, folgen.

Eine andere Methode, das Kali zu gewinnen, besteht darin, das lösliche weinsteinsaure Kali, nachdem es von dem weinsteinsauren Kalk getrennt ist, mit Gyps aus einer vorhergehenden Operation zu kochen, wodurch es sich in unlöslichen weinsteinsauren Kalk und lösliches schwefelsaures Kali zersetzt. Durch Coliren werden beide getrennt, und das schwefelsaure Kali aus der Lösung durch Eindampfen und Krystallisiren gewonnen. In dieser Art ist das Kali immer nutzbarer verwerthet, als wenn man es zu Chlorkalium verarbeitet, was weder in den Gewerben, noch in der Pharmacie eine nutzbare Anwendung findet, und als Fällungsmittel zur Alaunfabrication sehr niedrig bezahlt wird.

In jedem Falle erhalten wir unlöslichen weinsteinsauren Kalk, der durch Abspülen mit Wasser von den an ihm haftenden löslichen Salzen (Chlorkalium oder essigsaures Kali) befreit wird. Dieser Körper wird nun mit Schwefelsäure zersetzt. Die Schwefelsäure wird mit sechs bis acht Theilen Wasser verdünnt, und mit dem noch feuchten weinsauren Kalke längere Zeit digerirt oder einige Minuten

gekocht. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalke des weinsteinsauren Kalkes zu schwerlöslichem schwefelsauren Kalk oder Gyps, und die in Freiheit gesetzte Weinsäure löst sich in dem vorhandenen Wasser. Ein Theil Schwefelsäurehydrat reicht zur Zersetzung von 2,6 Theilen weinsteinsauren Kalkes hin. Auf die Menge dieses Körpers, die man aus 5 Theilen Weinstein erhält, nimmt man gewöhnlich 3 Theile concentrirte Schwefelsäure.

Die Lösung der Säure wird durch ein Colatorium oder einen Spitzbeutel von dem Gypse getrennt, und dieser mit Regenwasser nachgewaschen. Mit dem Waschwasser wird bei einer späteren Operation die Schwefelsäure verdünnt.

Die saure filtrirte Flüssigkeit, welche jetzt eine Auflösung von Weinsteinsäure und etwas Gyps in vielem Wasser vorstellt, wird im Grossen in bleiernen oder kupfernen Pfannen bei ganz gelindem Feuer bis zur dünnen Syrupsdicke abgedampft, dann 24 Stunden lang an einen kühlen Ort gestellt, damit aller während des Abdampfens ausgeschiedener Gyps sich absetze, und, nachdem sie von diesem durch Abgiessen und Coliren befreit worden, auf einem schwach geheizten Sandbade oder einer warmen Stelle eines geheizten Ofens der ferneren allmähligen Verdunstung überlassen, wodurch sich die Weinsäure in klaren Krystallen absetzt. Man lässt so lange stehen, als die Krystalle noch wachsen, nimmt sie zuletzt heraus, spült sie etwas mit reinem Wasser ab und trocknet sie an freier Luft auf Löschpapier. Die rückständige Flüssigkeit überlässt man auf's neue dem langsamen Verdampfen und der Krystallisation, so lange noch etwas krystallisiren will. Erscheinen die Krystalle gelb, so müssen sie durch Umkrystallisiren gereinigt werden, nachdem man die Lösung mit etwas Pulver von frisch geglühten Holzkohlen entfärbt hat. Man gewinnt auf diese Art 72 bis 78 Procent von dem angewendeten Weinstein an Säure.

Sehr wesentlich ist es, bei der Zersetzung des weinsteinsauren Kalkes, die richtige Menge Schwefelsäure anzuwenden. Sie muss eine Kleinigkeit mehr betragen, als zur Zersetzung eben unentbehrlich ist. Wird zu wenig Schwefelsäure angewandt, so löst sich weinsteinsaurer Kalk in der freien Säure auf und diese verliert dadurch die Krystallisirbarkeit. Ist zu viel Schwefelsäure vorhanden, so wirkt sie zersetzend auf die Weinsteinsäure und färbt, besonders beim Erwärmen, die Lauge braun. Im ersten Falle setzt man etwas Schwefelsäure zu, wodurch Gyps gefällt wird, im letzteren etwas weinsteinsauren Kalk, wodurch ebenfalls Gyps entsteht.

Die Weinsteinsäure besteht aus 8 Atomen Kohlenstoff (48), 4 Atomen Wasserstoff (4) und 10 Atomen Sauerstoff (80), ihr Atomgewicht ist also 132. Sie ist eine zweibasische Säure, d. h. sie erfordert, um 1 Atom zu sättigen, 2 Atome Basis. Diese 2 Atome Basis können zur Hälfte oder ganz durch Wasser ersetzt werden. Dieser letzte Fall tritt nur bei der krystallisirten Säure ein, welche auf 1 Atom wasserleere Säure (132) 2 Atome Wasser (18) enthält, also die Zahl 150 hat. Wird nur 1 Atom der Basis durch Wasser ersetzt, so entstehen die sauren oder sogenannten doppelt weinsteinsauren Salze, wie z. B. der Weinstein, und sind beide Atome einer stärkeren Basis vorhanden, so sind dies die sogenannten neutralen Salze.

Sind die beiden Atome der Basis zwei verschiedene Oxyde, so entstehen daraus die Doppelsalze, wie z. B. der *Tartarus natronatus.* Man sieht leicht ein, dass diese verschiedenen Reihen von Salzen vollkommen gleichartig zusammengesetzt sind, in Betreff des Sauerstoffs, der in der Säure und den Basen enthalten ist; der Unterschied besteht nur in dem Umstande, dass das Wasser, als die schwächste aller Basen, die sauren Eigenschaften der Säure nicht neutralisiren kann, und diese deshalb mehr hervortreten. Dieses findet daher auch bei der krystallisirten Säure, wo nur Wasser vorhanden ist, am stärksten Statt,

und bei den sauren Salzen, wo die Hälfte der Basen durch eine wirkliche Basis ersetzt ist, in geringerem Grade.

Die sauren weinsteinsauren Salze der Alkalien sind schwerer löslich als die neutralen, bei den Erden und Metalloxyden ist das Umgekehrte der Fall. Ein eigenthümliches Verhältniss tritt bei dem Brechweinstein ein. Derselbe besteht aus 1 Atom Weinsteinsäure, 1 Atom Kali und 1 Atom Spiessglanzoxyd, seine Formel ist also $C_8H_4O_{10} + KO + Sb\,O_3$. Man sieht, dass die beiden Basen zusammen 4 Atome Sauerstoff haben, d. h. doppelt so viel als in einem normalen Salze der zweibasischen Weinsteinsäure. Das Spiessglanzoxyd ist in der That eine dreisäurige Basis, d. h. es nimmt in den normalen Salzen 3 Atome einer einbasischen Säure auf. Wir haben also hier gleichsam 4 Atome Basis statt 2, und es ist einleuchtend, dass der Brechweinstein eine basisches Salz ist, selbst von der zweibasischen Weinsteinsäure. Die 2 Atome Wasser, welche der Brechweinstein enthält, und die er beim Siedepunkt des Wassers verliert, sind in der obigen Formel gar nicht enthalten; sie stellt also den bei 80° R. getrockneten, nach Aller Ansicht, wasserleeren Brechweinstein vor. Erhitzt man denselben noch höher bis zu 160° R., so verliert er nochmals 2 Atome Wasser; diese müssen sich nothwendig, da kein Wasser mehr darin war, aus den Bestandtheilen der Säure, oder aus denen der Säure und der Basen gebildet haben. Die Säure hat mindestens den Wasserstoff hergegeben. Ziehen wir diese 2 Atome Wasser, von denen wir sehen, dass sie nur durch einen Ueberschuss von Basis verdrängt werden können, von der Formel der Säure ab, so bleibt diese $C_8H_2O_8$, welches gar keine Weinsteinsäure mehr ist. Bei Zutritt von Wasser nimmt die Säure die beiden Atome wieder auf und geht wieder in ein gemeines weinsteinsaures Salz über. Ueber die rationelle Formel dieser wasserleeren Verbindung ist man noch ungewiss. Man hat zwei verschiedene Ansichten darüber. Entweder hält man dafür, dass die Oxyde durch den Wasserstoff der Säure reducirt worden sind, und dass Metall an die Stelle des Wasserstoffs getreten ist. Die dann übrig bleibende Säure ist alsdann ein Radical, wie Chlor oder Cyan, das unmittelbar mit einem Metalle eine Verbindung eingeht; oder man ist der Meinung, dass das Metalloxyd unzersetzt das Wasser der Säure deplacirt. Wenden wir diese letzte Ansicht auf den vorliegenden Fall an, so haben wir im Brechweinstein, bei 80° R. getrocknet, ein basisches Salz, was 2 Atome Basis mehr hat, als ein normales. Diese 2 Atome Basis gehen bei 160° R. als Wasser, welches zugleich die schwächste und flüchtigste der vorhandenen Basen ist, ab, und der bei 160° R. getrocknete Brechweinstein ist kein basisches, sondern ein normales weinsteinsaures Salz, wo aber in der Säure 2 Atome Wasser durch 2 Atome Metalloxyd ersetzt sind. Die Weinsteinsäure des Brechweinsteins $C_8\,H_2\,O_8$, mehr die Hälfte der Basen, also $\frac{1}{2}$ $(KO + Sb\,O_3)$, hat genau so viel Sauerstoff, wie die bei 80° R. getrocknete, und 2H sind ersetzt durch $\frac{1}{2}$ (K+Sb), wobei man bedenken muss, dass 1 Atom Sb 3 Atome eines Metalles ersetzt, was einsäurige Basen bildet. Die andere Hälfte der Basen, ebenfalls $\frac{1}{2}$ $(KO + Sb\,O_3)$, sind nun die 2 Atome Basis, die die weinsteinsauren Salze im normalen Zustande enthalten. Wenn das Wasser überhaupt als Basis angesehen werden kann, so hat diese Anschauungsweise nichts Befremdenderes, als dass Kalium unverbunden neben 8 Atomen Sauerstoff in der Säure liegen könne.

Zur Geschichte der Weinsteinsäure ist Folgendes zu bemerken. Duhamel, Marggraf und Rouelle zeigten, dass der Weinstein ein Kalisalz mit einer eigenthümlichen Säure sei. Scheele stellte die Säure zuerst rein dar, nach dem noch üblichen Verfahren. Klapproth beschrieb das Verfahren genauer. Die Verbesserungen, welche man bei diesem Präparate einzuführen vermeinte,

haben sich meistens nicht als solche bestätigt und kamen später wieder in Vergessenheit.

Adeps suillus. Schweineschmalz.

Nur gut gewaschenes soll angewendet werden.

Die richtige Vorbereitung und Einsammlung des Schweineschmalzes ist für den Apotheker ein sehr wichtiger Gegenstand. Die beste Zeit des Jahres sind die Monate Januar oder Februar, weil in denselben das Fett eine viel grössere Consistenz hat, als in den heissen Monaten des Jahres. Offenbar hat die kältere Jahreszeit durch die vermehrte Respiration bei der dichteren Luft den Einfluss, dass das abgesetzte Fett weniger wasserstoffhaltig und dagegen kohlenstoffhaltiger wird, weil der Wasserstoff bei dem Respirationsact, als bei dieser Temperatur mit der grösseren Affinität zu Sauerstoff begabt, zuerst mit dem Sauerstoff in Verbindung tritt. Das Fett ist ein Gemenge von öl-, margarin- und talgsaurem Glyceryloxyd. Von diesen sind die beiden ersten die wasserstoffhaltigsten und im Verhältniss auch leichter schmelzbaren Verbindungen. Wenn nun auch diese Stoffe im Sommer- und Winterfett gleiche Elementarzusammensetzung haben, so muss doch ein vermehrter oder verminderter Zutritt von Sauerstoff die Folge haben, dass die relativen Verhältnisse der mehr wasserstoff- oder kohlenstoffhaltigen Verbindungen sich ändern.

Das Sommerfett enthält mehr ölsaures, das Winterfett mehr talgsaures Glyceryloxyd. Für den Gebrauch hat dieser Unterschied die Folge, dass das Sommerfett zu flüssig ist, dass die daraus bereiteten Salben in heisser Witterung fast schmelzen, dass man zur Bereitung der Pomade weisses Wachs, was ungefähr 3- bis 3½fachen Preis hat, oder Stearinsäure, die ungefähr den doppelten Preis hat, einschmelzen muss. Es ist deshalb von grossem Interesse, das ganze Jahr hindurch ein gleiches festes Fett zu haben und also auch zur rechten Zeit seine Einkäufe zu machen.

Das Schweinefett selbst ist nun wieder verschiedener Art, je nach dem Theile des Körpers von dem es abstammt. Die äussere Fetthülle des Schweins, welche den ganzen Körper, besonders aber Rücken und Seiten umgiebt, ist viel leichter schmelzbar, als das im Inneren des Körpers längs den Rippen abgesetzte Fett. Letzteres oder das Lendenfett ist vorzugsweise zum pharmaceutischen Gebrauche geeignet, und man verschaffe sich deshalb vom Metzger diese langen zusammenhängenden Stücke Fett, um sie selbst auszuschmelzen. Man trennt zunächst mit einem Messer alle noch darauf haftenden rohen und fleischigen Theile, so wie auch Häute, die es bedecken, schneidet es in kleine würfelförmige Stücke, wäscht diese mit Wasser, bis es farb- und geruchlos abläuft, und setzt sie in einem verzinnten kupfernen Gefässe auf ein gelindes und etwas entferntes Kohlenfeuer. Man rührt nun das Fett um, bis es aus dem weissen und milchartigen Zustande vollkommen klar und durchsichtig geworden ist, was die Entfernung des zwischengelagerten Wassers anzeigt.

Nun lasse man es durch ausgespannte dichte Leinwand laufen, und rühre es so lange gelinde um, bis es weiss und undurchsichtig geworden ist. Dies kann entweder in den steinernen Töpfen selbst geschehen, in denen es aufbewahrt werden soll, oder in einer grossen Schüssel aus der man es, noch eben flüssig genug, in die steinernen Gefässe eingiesst und hierin ganz erstarren lässt.

Ohne dies entstehen durch die Zusammenziehung des Fetts beim Erstarren

Spalten, welche der Luft reichlichen Zutritt in's Innere gestatten, und dadurch das Ranzigwerden begünstigen. Wollte man bis zum völligen Erstarren rühren, so würde man eine noch grössere Menge Luft einrühren, die nun nicht mehr entweichen könnte, und das Uebel dadurch noch vergrössern. Man muss deshalb zur rechten Zeit mit dem Rühren aufhören, damit das Fett noch Beweglichkeit der Theile genug besitze, um sich dicht, ohne Zwischenlagerung von Luft, giessen zu lassen.

Ohne diese Vorsicht scheidet sich auf der Oberfläche eine Menge ölartiges Fett aus, welches dem Ranzigwerden sehr unterworfen ist, und durch dessen Ausscheidung die Consistenz des Fettes ungleich wird. Nachdem auf diese Weise die grösste Menge und das reinste Fett gewonnen worden ist, bringt man die membranösen noch übrigen Stücke, die Grieben, wieder auf das Feuer, lässt sie etwas wärmer werden, und presst sie nun zwischen erwärmten Platten stark aus. Dieses Fett ist etwas gefärbt, hat auch wohl etwas Geruch, ist aber immer noch zur Bereitung gefärbter Salben und Pflaster, wie *Ungt. Pediculorum*, *- mercuriale*, *Emplastrum Matris*, *- mercuriale*, *- Meliloti* und ähnlicher vollkommen gut.

Das so bereitete Fett hält sich, an einem kühlen Ort aufbewahrt, sehr lange ohne ranzig zu werden; sicherlich kann man den Vorrath für ein ganzes Jahr so einthun.

Das Schweinefett macht jedes andere weiche Fett ganz entbehrlich, und nur, um dem Aberglauben des Volkes nachzugeben, bereitet man noch hier und da Fett von Gänsen, Hasen, Pferden, Bären, denen lächerlicher Weise besondere Heilkräfte zugeschrieben werden. Freilich erhalten an den meisten Orten auch jetzt schon die Landleute für diese Dinge Schweinefett aus verschiedenen Töpfen; insbesondere dienen die ranzigen und gelblichen Fettsorten zu diesen Zwecken.

Die Jodsalbe verlangt vor allen ein reines, nicht ranziges Fett, wenn sie nicht gelb werden soll. Man schmilzt wohl im Laufe des Jahres kleine Mengen Fett mit grosser Sorgfalt einzig zu diesem Zwecke aus, und bewahrt sie in einem besonderen kleinen Porcellangefässe auf.

Aerugo. Grünspan.

Viride aeris.

Eine feste, schwerzerbrechliche Substanz, von erdigblättrigem Bruche, aus kleinen Krystallen bestehend, zerreiblich, von mehr oder weniger grünblauer Farbe, in Wasser zum Theil löslich, aus essigsaurem Kupferoxyd und Kupferoxydhydrat bestehend. Sie wird in chemischen Fabriken aus Kupfer bereitet, welches von gährenden Weintrestern oder Essigdämpfen zerfressen wird.

Der Grünspan soll nicht zu sehr mit fremdartigen, in verdünnter Schwefelsäure unlöslichen Bestandtheilen verunreinigt sein.

Er werde sorgfältig aufbewahrt.

Der gemeine Grünspan wird in Ländern, wo wohlfeile weingeistige Stoffe, die zur Essiggährung geeignet sind, erzeugt werden, fabrikmässig producirt. Am grössten wird diese Fabrikation im südlichen Frankreich betrieben. Man benutzt dazu die Weintrester, deren Gehalt an Zucker und Weingeist auf diese Weise noch zu gut gemacht wird. Man lässt sie zuerst in weinige Gährung übergehen,

und wenn die Essiggährung anfängt, legt man sie schichtweise mit kupfernen Platten in steinerne Gefässe. Die kupfernen Platten sind vorher mit Essig benetzt, der Luft ausgesetzt worden, um sie oberflächlich zu corrodiren; vor dem Hinlegen werden sie stark erhitzt. Gewöhnlich sind sie nach drei Wochen zum Herausnehmen fertig. Sie werden alsdann, mit Wasser benetzt, einige Tage der Luft ausgesetzt. Der auf diese Weise bereitete Grünspan hat eine blaue Farbe. In anderen Gegenden bedient man sich der Dämpfe fertigen Essigs, um in Verbindung mit dem Sauerstoffe der Luft die Bildung des Grünspans zu bewirken.

Der Grünspan enthält oft verschiedene mechanische Einmengungen von den Trauben, deren Schalen und Kerne. Man findet sie, wenn man das Salz mit verdünnter warmer Schwefelsäure behandelt.

Der gemeine Grünspan besteht aus zwei Atomen Kupferoxyd (80), 1 Atom wasserleerer Essigsäure (51) und 6 Atomen Wasser (54) hat also das Atomgewicht 185. Man kann ihn als eine Verbindung von 1 Atom neutralem essigsaurem Kupferoxyd, 1 Atom Kupferoxydhydrat und 5 Atomen Wasser betrachten. Wenn man den gemeinen blauen Grünspan mit kaltem Wasser behandelt und zum Filtrat Weingeist setzt, so bildet sich ein zweidrittel-essigsaures Kupferoxyd, welches 3 Atome Kupferoxyd (120), 2 Atome Essigsäure (102) und 6 Atome Wasser (54) enthält und also das Atomgewicht 276 besitzt. Der grüne gemeine Grünspan, der im Handel vorkommt, ist ein Gemenge dieser beiden Salze in unbestimmten wechselnden Verhältnissen. Die letztgenannte Verbindung verliert bei 50° R. 9 bis 10 Procent oder die Hälfte ihres Gehaltes an Wasser. Mit viel Wasser erhitzt, schwärzt sie sich und zeigt dadurch das Verhalten des Kupferoxydhydrates. Mit wenig Wasser thut sie dies nicht.

Die Anwendung des rohen Grünspans in der Pharmacie ist sehr gering, und er kann in den meisten Fällen durch das neutrale Salz, welches krystallisirbar ist und eine bestimmtere Mischung hat, ersetzt werden.

Aether, Schwefeläther.

Naphtha Vitrioli. Vitriolnaphtha.

Nimm: von höchst rectificirtem Weingeist fünf Pfund, mische sie sorgfältig mit

neun Pfund roher Schwefelsäure.

Das erkaltete Gemisch giesse in eine tubulirte Retorte, die zu Zweidrittel davon gefüllt werde und ins Sandbad eingesetzt wird. Durch den Korkstopfen, der den Tubulus schliesst, werde eine Glasröhre von zwei bis drei Linien Oeffnung, die unter einem rechten Winkel in zwei ungleiche Schenkel gebogen ist, angebracht. Der längere Schenkel, der mit einem Hahn versehen ist, werde mit dem Gefässe, welches den Weingeist enthält, in Verbindung gebracht, der kürzere Schenkel, der bis zur Weite einer Linie verengert ist, soll nur ein wenig in den Inhalt der Retorte eintauchen. An die Retorte werde eine Vorlage angebracht, die mit kaltem Wasser oder Schnee kalt gehalten wird, und die Destillation werde anfangs mit mässigem, dann allmälig stärkerem Feuer eingeleitet, dass das Gemenge anhaltend kocht, indem immer so viel Weingeist allmählig nachfliessen gelassen wird, als um was sich das Gemenge in der

Retorte vermindert. Die Destillation werde so lange fortgesetzt bis die ganze Menge des verbrauchten Weingeistes das Fünffache der angewendeten Schwefelsäure beträgt. Statt einer Retorte kann man auch einen Kolben, mit doppelt durchbohrtem Korke und mit zwei Glasröhren versehen, anwenden.

Von dem Destillate mische sechs Pfund mit zwei Pfund gemeinen Wassers, dem etwas Kalkhydrat beigemischt ist, schüttele das Gemenge, trenne den Aether durch Abgiessen und rectificire ihn aus einer hinreichend weiten Retorte bei dem gelindesten Feuer, bis zwei Pfund übergegangen sind, oder so lange, als das Destillat das specifische Gewicht von 0,725 zeigt. Was durch die fortgesetzte Destillation noch gewonnen wird, mische mit gemeinem Wasser und rectificire es, wie eben.

Der Aether soll an einem kühlen Orte in nicht grossen Gefässen, die aufs Beste verschlossen sind, aufbewahrt werden.

Er sei klar, sehr flüchtig, farblos, von durchdringendem Geruch, mit gelblicher, etwas russender Flamme brennend, in weniger als zehn Theilen destillirten Wassers nicht löslich, von Säure und Weinöl frei und von dem bezeichneten specifischen Gewichte.

Die Bereitung des Aethers kann in allen Geschäften von einiger Bedeutung mit Vortheil ausgeführt werden. Doch soll man sich nicht hierbei mit unvollständigen Apparaten behelfen und eine mögliche Feuersgefahr nicht aus den Augen lassen.

Wo das Laboratorium nicht vollkommen feuerfest eingerichtet ist, wo es in andere Wohnlichkeiten hineingebaut ist, so dass ein möglicher Unfall von den betrübendsten Folgen sein kann, soll man diese Arbeit lieber unterlassen und sich mit der Rectification des käuflichen Aethers begnügen, die man vortheilhaft auch in kleinen Mengen vornehmen kann. So lange die Arbeit dauert, halte man immer mehrere Eimer mit Wasser gefüllt, in der Nähe stehend, um vorkommenden Falles keine Sekunde Zeit zu verlieren.

Zur Bereitung des Aethers gehören, wie die Vorschrift lehrt, Schwefelsäure und Weingeist. Als Schwefelsäure nimmt man die gewöhnliche englische, als Weingeist nur einen sehr starken von 90, mindestens 88 Procent Alkoholgehalt nach Tralles. Weder die gewöhnlichen Verunreinigungen der Schwefelsäure, noch ein Gehalt an Fuselöl im Alkohol machen diese Substanzen unbrauchbar, indem diese fremden Stoffe theils zurückbleiben, theils auch durch den Verlauf der Arbeit zerstört und ihre Zersetzungsproducte durch die Rectification abgeschieden werden.

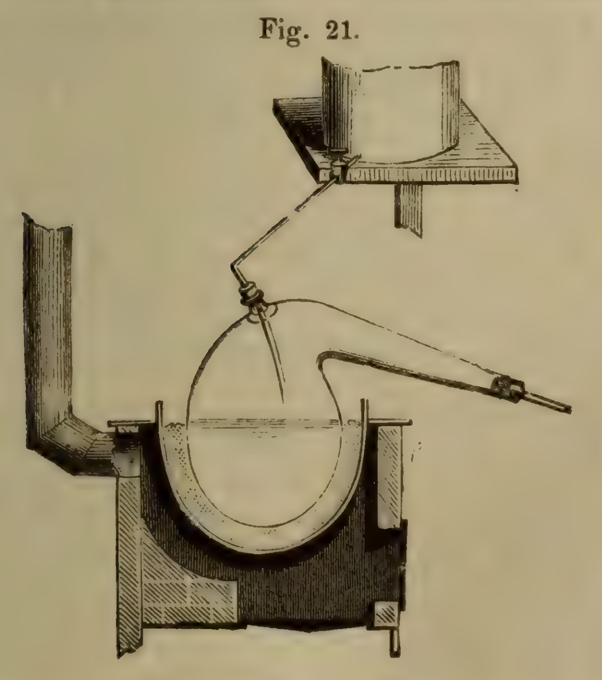
Die erste Operation ist die Vermischung der beiden Substanzen. Diese geschieht am besten in einem kupfernen, oder gusseisernen, oder bleiernen Kessel, den man in kaltes Wasser stellt. Man giesst entweder den Weingeist zuerst hinein und die Schwefelsäure in einem gleichmässigen Strahle in den mit einem Spatel im Kreise herumgerührten Weingeist, oder man giesst die Schwefelsäure zuerst in den Kessel, dann den Weingeist vorsichtig darüber, so dass er sich nicht damit mischt, und rührt alsdann nach einigen Minuten Ruhe mit einem eisernen Spatel rasch und tüchtig durcheinander und bedeckt mit einem Deckel. Das Gemisch erwärmt sich kaum, und kann sogleich zur Aetherbereitung verwendet werden. Besser ist es, man lasse es vollkommen erkalten, weil alsdann weder beim Eingiessen in die Retorte Gefahr für das Glas, noch Ver-

dunstung der Flüssigkeit eintritt. Was die Verhältnisse der beiden Stoffe betrifft, so hat die Pharmacopoe das von allen Lehrbüchern der Pharmacie und Chemie allgemein angenommene von 9 Theilen Schwefelsäure und 5 Theilen Weingeist beibehalten.

Man findet bei Anwendung dieser Zahlen, dass gleich von vorn herein die Destillation mit Entwickelung von schwefliger Säure anhebt. Ich habe öfter bemerkt, dass, wenn man nicht sogleich reichlich Weingeist nachfliessen lässt, das Gemenge sich bald schwärzt und frühzeitig zur ferneren Destillation untauglich wird. Ich habe deshalb das Verhältniss von 9 Schwefelsäure und 6 Weingeist, welches auch Prechtl empfiehlt, versucht, und dabei bessere Erscheinungen gesehen, obgleich auch hier schweflige Säure gleich von Anfang an auftrat. Da durch die Bildung von schwefliger Säure und Weinöl die Menge der Schwefelsäure absolut, und bei gleichgehaltenem Niveau durch Zufliessen auch relativ vermindert wird, so ist einleuchtend, dass gegen Ende der Destillation die Aetherbildung zurücktreten müsse. Um aber das Verhältniss der sich vermindernden Schwefelsäure einigermafsen wieder herzustellen, habe ich mit Erfolg das Aethergemenge von Anfang zu 4 Schwefelsäure auf 3 Weingeist (also wie 9 zu $6\frac{3}{4}$) genommen, und einen Weingeist mit $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Zusatz von Schwefelsäure nachlaufen gelassen. Aether und Wasser gingen dabei lange getrennt über, und die erhaltenen Resultate liessen der Qualität und Quantität nach Nichts zu wünschen übrig.

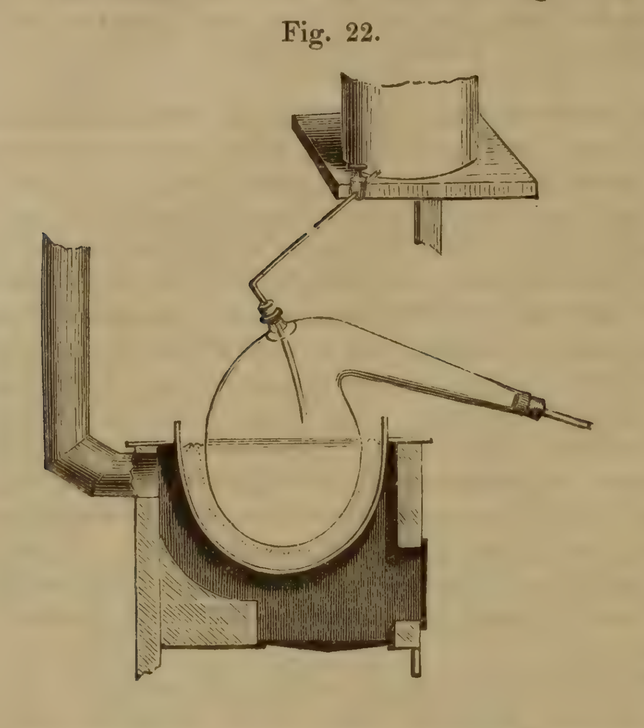
Das Aethergemenge wird nun in den Destillationsapparat gebracht. Im Grossen bedient man sich hierzu einer bleiernen Blase, die im Sandbade steht, oder selbst kupferner Gefässe. Das Kupfer wird übrigens dabei angegriffen, was freilich in dem pharmaceutischen Laboratorium bei einer so selten vorkommenden Arbeit weniger beachtet wird. Alle undurchsichtigen Gefässe haben den Nachtheil, dass man den Anfang und den Verlauf der Operation nicht gut beobachten kann; man ist deshalb immer etwas ängstlich, da man nicht sieht, was in dem Apparate vor sich geht. Nur längere Erfahrung und Uebung ersetzt diesen Mangel an Durchsichtigkeit. Im Allgemeinen werden gläserne Retorten dazu angewendet, da sie neben ihrer Wohlfeilheit durchsichtig sind, und bei einem guten Verlaufe der Arbeit nicht leicht Schaden nehmen. Man wähle eine tubulirte Retorte, von möglichst gleichmässiger Glasdicke, frei von Steinchen und Blasen, und die namentlich im Gewölbe am Tubulus nicht zu schwach ist, und eine richtige Form der Biegung des Halses hat. Eine untubulirte Retorte durch Bohrung eines Loches in eine tubulirte zu verwandeln, kann ich nicht rathen, da der Schluss eines Korkes an dem in dieser Stelle immer sehr dünnen Glasrande niemals gut dicht halten kann, man auch bei ferneren Eindrücken des Korkes oder Ersetzen desselben, was sehr misslich ist, leicht Gefahr läuft, die Retorte zu zerdrücken.

Fig. 21.



Die Retorte wird in ein Sandbad eingesetzt, und dieses auf einem passenden Windofen mit geschlossenem Feuer und Rauchabzug in's Kamin erwärmt. Die Sandschichte unter der Retorte nehme man nur ½ Zoll hoch. Durch den Tubulus der Retorte geht luftdicht eine dünne Bleiröhre von 3 bis 4 Linien äusserem Durchmesser, welche sich ausserhalb bis zu einem auf einem Stative stehenden, mit einem Abflusshahn versehenen, cylindrischen Blechgefässe erstreckt, mit dem sie durch eine Kautschuckröhre in Verbindung gesetzt ist. Man vermeide bei dieser, durch Zerbrechen eines Theils immer gefährlich werdenden Arbeit die Anwendung aller zerbrechlichen Gegenstände.

Fig. 22.



Ich ziehe ferner vor, bei dieser Zusammenstellung des Apparates, die Bleiröhre etwas über dem Niveau der Flüssigkeit aufhören zu lassen, damit man immer den Strahl des einfliessenden Weingeistes beobachten und sich durch einen Blick von der vollständigen Wirksamkeit des Apparates überzeugen könne. Ohne diese Vorsicht sieht man erst nach längerer Zeit am Steigen und Fallen des Niveaus der Flüssigkeit, dass der Zufluss nicht gehörig regulirt ist und es ist dann leicht möglich, dass das Aethergemenge bereits eine falsche Mischung angenommen habe.

Man kann in dieser Art auch leicht die Dicke des abfliessenden Strahls von Aether und Wasser mit dem des zufliessenden Weingeistes vergleichen, und letzteren mit dem ersteren durch Drehen des Hahns gleich machen. Zwei beim Anfange des Siedens angeklebte Streifchen Gummipapier bezeichnen die Höhe des Niveaus, wie es im Verlauf der Destillation beizubehalten ist.

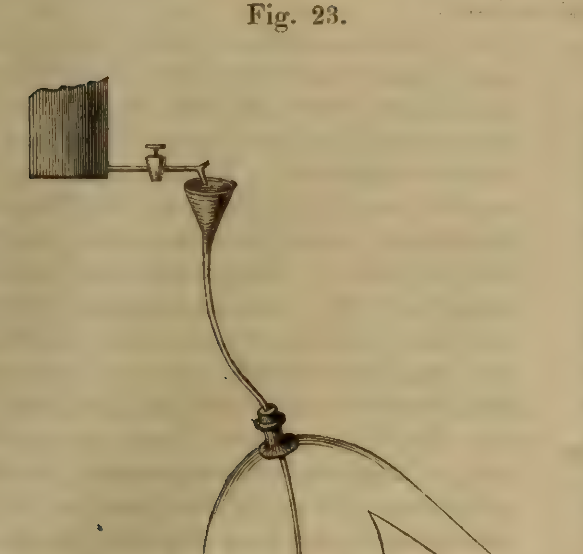
Eine andere noch einfachere Art, den Weingeist zufliessen zu lassen, besteht darin, die durch den Tubulus gehende Bleiröhre mit sanfter Biegung nach aussen zu leiten, sie am Ende mit einem angelötheten Blechtrichter zu versehen, und in diesen unmittelbar den Strom des Weingeistes aus dem Weingeistbehälter zu leiten (Fig. 22). In diesem Falle ist der Weingeistbehälter ganz frei vom Apparate; man kann ihn entfernen und ihn wieder füllen, und die Regulirung des Strahls ist noch leichter, weil sie freier und näher beobachtet werden kann.

Arbeitet man mit undurchsichtigen Gefässen, so muss man die Zuflussröhre wieder abwärts, bis unter das Niveau der Flüssigkeit, herabsteigen lassen, und von hier aus mit einer weiten gläsernen Röhre, in die der Weingeist fliesst, aufwärts fortsetzen. Die Zuflussröhre ist dann zugleich der Anzeiger des Standes der Flüssigkeit. Der Papierstreifen wird alsdann auch an diese Röhre geklebt. Bei grösserem Betriebe macht man die Heizung ausserhalb des Laboratoriums, damit in einem unglücklichen Falle keine Entzündung verschütteter oder übergekochter Flüssigkeiten stattfinden könne.

Die Abkühlung der Dämpfe muss sehr vollständig sein. Der Kühlapparat

muss zuletzt ganz offen in die Luft ausgehen, damit unter keinen Umständen innerer Druck der Dämpfe entstehen könne, die bei der geringen Stärke der Retortenwände und ihrer grossen Fläche unvermeidlich zu einer Explosion führen würden. Die Abkühlung in Kolben ist durchaus zu verwerfen, weil der Kolben sehr schwer oder gar nicht ganz unter Wasser gehalten werden kann, und weil er im Verhältniss zu seinem Inhalte zu wenig Wandfläche darbietet. Unter allen Umständen muss er tubulirt sein, und durch eine weite Glasröhre die nicht condensirten Dämpfe in einen ferneren Kühlapparat, der im einfachsten Falle eine mit kaltem Wasser oder Schnee umgebene Flasche ist, leiten. Der Kolben hat aber immer den Nachtheil, dass er die ganze Menge des Destillates nicht fassen kann, und dass also von Zeit zu Zeit dasselbe entleert werden muss. Dies geschieht entweder stossweise durch den Druck der Dämpfe, wenn die Ableitungsröhre bis auf den Boden des Kolbens reicht, oder man nimmt den Tubulus nach unten und lässt freiwillig ablaufen. In diesem Falle aber kann man den Kolben nur sehr schwierig abkühlen, da er nicht in einem mit Wasser gefüllten Gefässe liegen kann. Das Kühlwasser muss also alles über den Boden abfliessen. Ich wundere mich, in Werken über pharmaceutische Chemie solche mangelhafte, in der Construction ganz verfehlte, Apparate durch Zeichnungen erläutert und empfohlen zu sehen. Das Kühlgefäss soll wenig kubischen Inhalt und viel Wände haben. Der leere Inhalt desselben bedingt immer einen Verlust an nicht condensirtem Dampfe beim Oeffnen desselben. Diese beiden Bedingungen leistet nur die Form der Röhre. Zur Rohdestillation des Aethers kann man sich aller Arten von Röhren bedienen. Glasröhren müssen ziemlich lang sein, da sie die Wärme langsamer leiten als metallene. Sie wird nach Art des vielfach abgebildeten Göttling'schen Kühlers durch ein Blechrohr geleitet, und durch einen ununterbrochenen Strahl kalten Wassers, der der abfliessenden Flüssigkeit entgegensteigt, kalt gehalten.

Fig. 23.



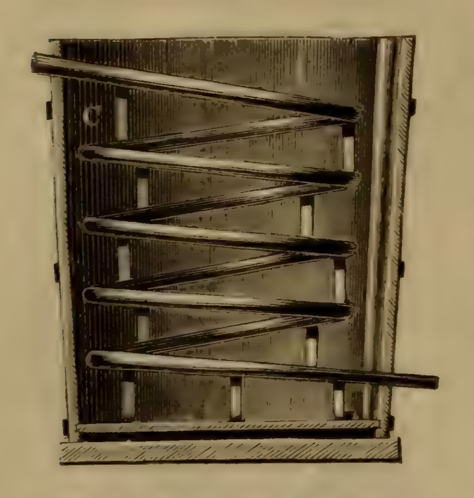
Aetherdestillation.

Eine bleierne oder zinnerne Röhre, von $^3/_4$ bis 1 Zoll äusserem Durchmesser und in mehreren Ringen in ein Halbohmfass als Schlange eingesetzt, giebt zu diesem Zwecke einen sehr wohlfeilen und vollständigen Kühlapparat. Behufs der Rectification müsste diese Kühlröhre aus Zinn bestehen. An das Ende, wo sie aus dem Fasse heraustritt, lässt man eine kleine Blechscheibe mit vorher geschlagenen Nagellöchern am Rande herum anlöthen, füllt nun die Stelle zwischen dem Fasse und dieser Scheibe mit einem festen Glaserkitte aus Kreide und Leinöl aus, und nagelt darauf die Scheibe mit kleinen Nägeln an das Fass fest. Es entsteht dadurch ein vollkommen wasserdichter Schluss.

Die einzelnen Ringe, deren fünf vorhanden sein können, hält man mit zwischengeschobenen Holzpflöcken, oder angelötheten Blechstreifen, wie in Fig. 24, (s. f. S.), auseinander. Eine solche Kühlschlange genügt bei entsprechendem

Wechsel des warmen Wassers für die grösste Destillation, die in einem pharmaceutischen Laboratorium vorkommen kann.

Fig. 24.



Bleierne Kühlschlange für Aether.

Nachdem alles so zugerichtet ist, zünde man das Feuer unter der Sandcapelle mit dem frühesten Morgen an. Sehr wesentlich ist ein vorsichtiges langsames Anwärmen. Wegen der Langsamkeit, womit ein Sandbad die Wärme durchlässt, treten die Erscheinungen eines zu starken Feuers erst spät nach demselben ein. Man kann deshalb leicht von der Trägheit, womit die Operation in Gang kommen will, verleitet werden, das Feuer zu stark zu geben. Tritt endlich die Wirkung des Feuers zu stark ein, so lässt sie sich eben so wenig durch plötzliches Herausziehen desselben augenblicklich einhalten, sondern sie dauert noch eine geraume Zeit fort. Das beste Aethergemenge lässt sich durch eine zu rasche Erhitzung verderben, indem durch die Aetherdampfbildung nur eine gewisse Menge Wärme entfernt wird, während der Ueberschuss zu Erhitzung der Flüssigkeit dient. Es unterscheidet sich wesentlich von dem Kochen einer unzersetzt destillirenden Flüssigkeit, wie Wasser, fertiger Aether und Weingeist, wo eine vermehrte Zufuhr von Wärme nur vermehrte Verdampfung ohne Erhöhung des Siedepunktes bewirkt. Beim Aethergemenge entsteht der Aether erst in höherer Temperatur und nimmt eine gewisse Menge Wärme als Dampf hinweg. Tritt noch mehr Wärme ein, so erhöht sich die Temperatur des Gemenges, die Affinitäten verändern sich, und die Operation nimmt einen anderen Gang an. Die oxydirende Kraft der Schwefelsäure, oder, wenn man lieber will, die reducirende der wasserstoffhaltigen Körper wird gesteigert, schweflige Säure reichlich gebildet, und die Masse wird zähe, braun, und wegen verminderter Beweglichkeit werden die einzelnen an den Boden gelangenden Schichten überhitzt und verkohlt, und ein unerträglich nach schwefliger Säure, Weinöl riechendes Product wird in geringer Menge erhalten. Aus diesem Grunde muss man die Einleitung der Destillation mit der grössten Sorgfalt überwachen, und keinen Augenblick durch zu heftiges Feuer die bezeichnete Gefahr hervorrufen. Es ist weit besser, im Anfange eine halbe Stunde Zeit, als später das ganze Product der Arbeit zu verlieren. Sobald das Kochen angefangen hat und das übergehende Destillat stark nach Aether riecht, öffne man anfangs schwach den Hahn des Weingeistbehälters, und lasse langsam zufliessen, regulire dessen Zufluss allmälig so, dass bei einem gleichmässigen Feuer und lebhaftem Aufwallen aus der Mitte das Niveau der Flüssigkeit constant gehalten werde. Bei gutem Gange gehen Aether und Wasser sehr bald getrennt über. In einer gläsernen Kühlröhre sieht man deutlich, wie sich das Wasser zuerst und eine Strecke dahinter der Aether verdichtet, und beide nun getrennt, wie Wasser über eine ölige Fläche, herabfliessen.

Sehr bald aber hört dies schöne Verhältniss auf, und es geht wieder so viel Weingeist mit über, dass Aether und Wasser dadurch vereinigt werden. Von nun an ändert sich in der äusseren Erscheinung wenig mehr im Verlaufe der Operation, dagegen wird das Destillat immer geringhaltiger an Aether, so dass man endlich genöthigt ist, dieselbe ganz zu unterbrechen. Da aber die Schwefelsäure noch vielen Weingeist enthält, zum Theil gebunden als Aether-

schwefelsäure, so ist es vortheilhaft, gegen Ende statt des Weingeistes die Hälfte von der Schwefelsäure warmes Wasser nachfliessen zu lassen, und die Destillation, bei gewechseltem Vorleggefässe, so lange fortzusetzen, bis das Destillat nicht mehr brennbar ist. Man erhält auf diese Weise einen stark nach Weinöl riechenden verdünnten Weingeist, den man nach bekannten Methoden rectificiren und stärker machen kann. Man fügt ihn zu diesem Zwecke dem Weingeist bei, welchen man bei der Rectification des rohen Aethers ebenfalls als unangenehmes Nebenproduct erhält.

Wittstock, welcher über die Bereitung des Aethers schon vor langer Zeit interessante Versuche angestellt hat*), fand folgende practische Resultate. Durch Rectification des rohen Aethers erhält man $1/3$ desselben an reinem Aether von 0,725 specif. Gewicht, dann folgt ein dem rohen gleicher Aether, hierauf ein mit Weinöl verunreinigter Alkohol, zuletzt geht Wasser über mit Weinöl gemengt. Bei der Rectification erhält man 20 bis 25 Procent von der ganzen Menge des angewandten Alkohols zurück, der zur Aetherbereitung wieder verwendet werden kann. Er darf aber nur zum Nachfliessen und nicht selbst zum Aethergemische verwendet werden, weil er, in Folge der Einwirkung der Säure auf das Weinöl, bald und häufig Kohle absetzt und die Operation in einen schlechten Gang bringt.

Bei einem fabrikmässigen Betriebe sollen 62,5 Procente vom Alkohol an Aether gewonnen werden. Wittstock selbst hat nicht über 58 Procent erhalten. Der fuselölhaltige Weingeist ist ebenso gut, als der ganz reine, zu dieser Arbeit.

Der rohe Aether muss unter allen Umständen rectificirt werden, weil er immer schweflige Säure, Weinöl, Weingeist und Wasser enthält. Bei der Rectification wird ein sehr verschiedenes Verfahren angegeben. Um die schweflige Säure zu entfernen, bedient man sich des Zusatzes von Alkalien und oxydirenden Stoffen, wie Braunstein, Bleihyperoxyd.

Auch wird empfohlen, den rohen Aether unter öfterem Umschütteln in nicht ganz gefüllten Gefässen einige Tage stehen zu lassen, damit die schweflige Säure allmählig in Schwefelsäure übergehe und sich nun um so leichter von Basen binden lasse. Ein kleiner Zusatz von Aetzkali nimmt diese Säure ganz auf. Um den Weingeist zu entfernen, bedient man sich meistens eines Zusatzes von Wasser und öfteren Schüttelns. Das Wasser nimmt vermöge grösserer Verwandtschaft zum Weingeist diesen vorzugsweise auf, allein in dem verdünnten, dadurch entstehenden Weingeiste löst sich eine nicht unbedeutende Menge Aether. Die Waschwasser müssen deshalb jedenfalls auch einer Rectification unterworfen werden, wobei man einen Theil des Weingeistes in einem sehr verdünnten Zustande zurück erhält. Allein diese vermehrten Operationen, das öftere Eingiessen und Umgiessen, kostet jedesmal einen Verlust an Aether, und man muss darauf sinnen, dieselben zu vermeiden oder wenigstens zu vermindern. Das rohe Chlorcalcium, wie man es bei der Bereitung des Salmiakgeistes als Nebenproduct erhält, zur staubigen Trockne eingedampft, möchte sich zu diesem Zwecke sehr gut eignen. Es hat eine grosse Verwandtschaft zu Weingeist und Wasser, dagegen keine zum Aether. Durch Schütteln mit diesem Salze geht alles Wasser und fast aller Weingeist in dasselbe über, und die überstehende Flüssigkeit lässt sich durch Abgiessen unmittelbar zur Rectification verwenden.

Die Rectification des Aethers geschieht am besten aus langhalsigen Kolben. Bei diesem sehr flüchtigen Körper ist die Höhe des Gefässes kein Hinderniss zu dessen Uebergang, im Gegentheil ist sie ein einfaches Mittel, die weniger flüchtigen Substanzen durch vorläufige Abkühlung wieder in das Destillationsgefäss zurückzuleiten. Man bringt den Kolben in ein Wasserbad, indem

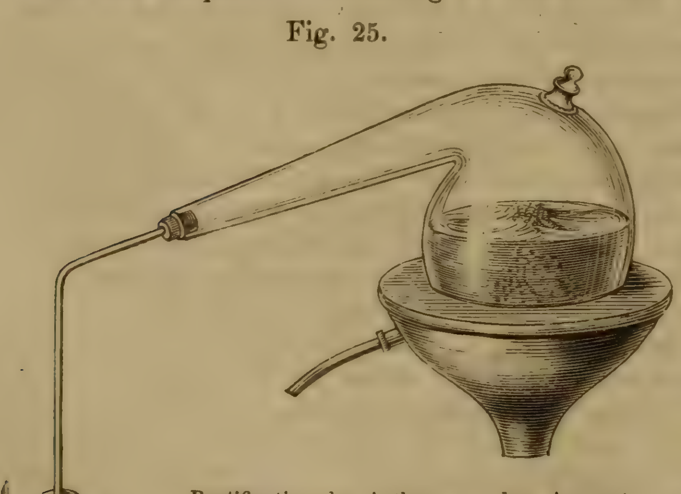
*) Poggendorff's Annal. 20, 461.

man ihn auf Stroh oder auf ein Drahtgeflecht in einem passenden Gefässe setzt. Die Abkühlung muss bei der Rectification viel vollständiger sein, als bei der Rohdestillation, weil nur der flüchtige Körper übergeht, und dieser bei sehr niedriger Temperatur äusserst reichlich. Bei zu starkem Feuer können die Aetherdämpfe durch mehrere Fuss lange Kühlröhren durchstreichen und entweichen. Es ist deshalb auch hier die Regulirung des Feuers mit der grössten Sorgfalt zu überwachen, da Unglücksfälle bei der weit grösseren Menge des schon fertigen Aethers ungleich bedeutender werden können. Sobald der rohe Aether in dem Kolben anfängt zu kochen, öffne man die Feuerthür, um das Feuer etwas zu mässigen und warte nun das in Gangkommen der Destillation eine Zeit lang ab. Das Anfangen der Destillation muss aus dem Grunde so vorsichtig eingeleitet werden, weil hierbei die permanenten verschluckten Gasarten sich losreissen, und durch die Aetherdämpfe vergrössert entweichen. Sobald dieser Moment vorüber ist, kann ein ferneres Austreten von Aetherdämpfen nur durch ganz unvorsichtiges Heizen veranlasst werden. Man stelle sich deshalb eine Mensur mit kaltem Wasser zur Hand, um durch Eingiessen desselben in das Wasserbad augenblicklich das Aufwallen mässigen zu können. Holzkohlenfeuer ist vorzugsweise zu empfehlen, da es eine gleichmässige Hitze giebt, und in kleinem Mafsstabe sich erhalten lässt. Holzfeuer giebt zu viel lodernde und flackernde Hitze, Steinkohlenfeuer würde in dieser Beschränkung der Intensität gar nicht brennen. Man fange den übergegangenen Aether in kleinen, tarirten, schon vorher mit Stopfen versehenen Flaschen auf. Sobald eine Flasche voll ist, versehe man sie mit einer fortlaufenden Nummer, und entferne sie aus dem Laboratorium, oder stelle sie in mit kaltem Wasser gefüllte Zuber, um einer möglichen Gefahr möglichst zu begegnen.

Das Feuer muss nun gegen Ende der Operation verstärkt werden, bis zuletzt das Wasser im Wasserbade kocht, und endlich die Destillation ganz stille steht, oder wenigstens aus einem Sieden in ein blosses Verdampfen übergeht.

Eine sehr bequeme Vorrichtung zur Rectification des Aethers ist in Fig. 25 abgebildet. Sie zeigt die Retorte, wie sie auf dem Aufsatz des Apparates sitzt und durch eine Glasröhre mit der grossen Kühlröhre der Kühltonne in Verbindung steht. Man kann beim stärksten Feuer im Apparatofen die schwächste Destillation leiten, indem die angebrachten Hähne (s. meine pharm. Technik 2. Aufl. S. 75 Fig. 48) eine solche Regulirung erlauben.

Fig. 25.



Rectification des Aethers aus dem Apparat.

Man untersucht das specif. Gewicht der Destillate einzeln bei der von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Temperatur. Der Gebrauch von Senkspindeln ist dabei mit vielem Verluste verbunden, und man bedient sich lieber kleiner Gläschen, die, bis an einen bestimmten Strich am Halse, eine bestimmte Menge destillirtes Wasser derselben Temperatur (14° R.) halten, oder der von mir angegebenen Wage. Die Pharmacopoe fordert das specif. Gewicht von 0,725. Nach den Versuchen von Gay-Lussac, die durch jene von Dumas bestätigt wur-

den, ist das specif. Gewicht des reinen Aethers bei 20° Cent. oder 16° R. 0,7154. Man sieht hieraus, dass die Pharmacopoe einen fast ganz reinen Aether verlangt. Der Aether ist ungleich leichter rein darzustellen, als der Weingeist, weil sein Siedepunkt viel weiter von jenem der Beimengungen entfernt ist, als der des Weingeistes. Es ist allerdings möglich, den Aether zu dem verlangten specif. Gewichte zu bringen, allein die bei der Rectification in dieser Reinheit erhaltenen Mengen sind verhältnissmässig sehr klein. Man kommt deshalb auch selten mit einer Rectification zu Ende, sondern erhält eine grosse Menge von Flüssigkeit, deren specif. Gewicht zwischen 0,730 und 0,760 liegt.

Dieselben genügen den Anforderungen der Pharmacopoe nicht, enthalten aber noch zu viel Aether, um dieselben nicht noch ferner zu verwerthen. Es müssen deshalb neue Rectificationen vorgenommen werden, bei denen wiederum von denselben Flüssigkeiten erhalten werden, die einer ferneren Bearbeitung bedürfen. Dieser Mangel in dem Reinigungsprocesse schien mir vorzüglich in dem Umstande gegründet zu sein, dass die gleichzeitig sich mit erhebenden Dämpfe von Weingeist, Weinöl und Wasser, welche, je nach der Temperatur der Aetherdämpfe, sich in diesen, gemäss ihrer eigenen Dampfdichtigkeit bei dieser Temperatur, wie in einem permanenten Gase auflösen, zugleich mit verdichtet werden, und alsdann im Destillate bleiben.

Theils dadurch, dass die Aetherdämpfe sich vorzugsweise im Anfange verflüchtigen, theils auch durch den Umstand, dass alle im Halse des Kolbens sich verdichtenden Wasser- und Weingeistdämpfe wieder in den Kolben zurückfliessen, wird in der kochenden Flüssigkeit das Verhältniss des Aethers zu dem Weingeist und Wasser rasch verändert. Im Verhältniss, als der Weingeist und das Wasser im Kolben mehr und mehr vorwalten, steigt die Temperatur der sich bildenden Dämpfe, und mit dieser die Dichtigkeit der Wasser- und Weingeistdämpfe, so dass diese bald in einem grösseren Verhältnisse übergehen. Dieses kündigt sich aber bei der Rectification durch keine besondere sichtbare Erscheinung an, und man kann selbst keine Temperatur des destillirenden Gemenges feststellen, bei welcher der Aether noch vollkommen den Ansprüchen der Pharmacopoe genügte, ohne eine bedeutende Menge des Aethers im Kolben zurückzulassen. Die Vorschrift, so lange zu destilliren, als noch ein Destillat von 0,725 specif. Gewicht übergeht, ist leichter zu geben, als zu befolgen, denn woran sollte man dies erkennen, wenn man nicht beständig Bestimmungen des specif. Gewichtes machen wollte, was doch praktisch ganz unausführbar ist. Ich habe aus diesem Grunde empfohlen, das Destillat in kleinen Fractionen aufzufangen, indem hierbei der Uebergang in ein zu hohes ungesetzliches specif. Gewicht nur eine kleine Menge treffen kann, während beim Auffangen in einem grossen Gefässe ein unbewachter Augenblick das ganze bereits erhaltene Destillat unbrauchbar machen könnte. Um diesen Zufälligkeiten nicht ausgesetzt zu sein, sowie, um die Rectification auf einmal so weit zu treiben, dass fast aller Aether in richtigem Gewichte, und der Weingeist in einem hohen specif. Gewichte erhalten werde, habe ich einen Apparat construirt, dessen Wirksamkeit sich auf das Princip einer gleichmässigen vorläufigen Abkühlung der Weingeist- und Wasserdämpfe, aber nicht der Aetherdämpfe gründet. Man könnte es das Princip der warmen Abkühlung nennen. Die gemischten Dämpfe gehen durch einen Raum, der durch umgebendes warmes Wasser einige Grade über dem Siedepunkte des Aethers erhalten wird. Da der reine Aether bei 28,4° R. bei mittlerem Drucke der Atmosphäre kocht, so möchte 30° R. die passendste Temperatur sein.

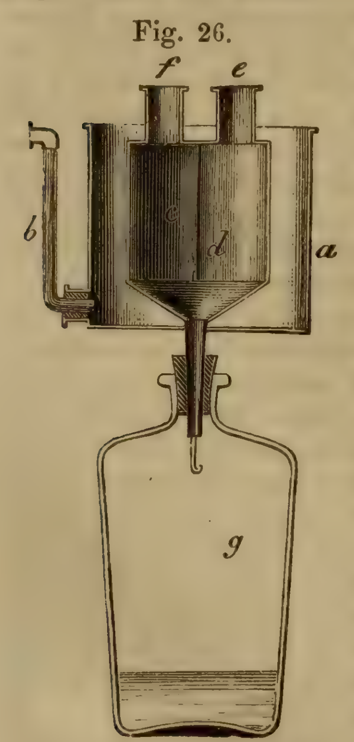
Gehen reine Aetherdämpfe durch diesen Raum hindurch, so können sie sich nicht verdichten, da sie bei einer noch fast $1\frac{1}{2}$ Grad niederen Temperatur ihre Gasform behaupten. Die Wasser- und Weingeistdämpfe haben bei 28,4 R. eine

sehr niedere Spannung und Dichtigkeit, und es muss deshalb der Ueberschuss dieser Körper, der bei einer höheren Temperatur Gasform angenommen hat, sich verdichten, und nur die kleine Menge, die bei dieser Temperatur aufgelöst bleiben kann, den Aetherdämpfen folgen.

Hält man die Umgebung dieses Vorkühlers auf dieser Temperatur, so muss dieses Verhältniss während der ganzen Operation ebenfalls bestehen bleiben, nur dass im Anfange der Destillation sehr wenig oder fast gar nichts im Vorkühler sich verdichtet, gegen Ende aber immer mehr, bis es zuletzt im Strahle abläuft und gar kein Aether mehr übergeht. Da die im Vorkühler verdichteten Flüssigkeiten räumlich getrennt von dem Aether aufgefangen werden, so kann selbst bei der unvorsichtigsten Destillation kein Wasser und Weingeist in den Aether gelangen, sondern es wird Alles im Vorkühler von den kalten Wänden verdichtet und in eine besondere Flasche abgeleitet. Wäre endlich auch aller Weingeist übergegangen, so würde noch Wasser nachfolgen und den Weingeist ungebührlich verdünnen. Dies kann aber aus dem Grunde nicht geschehen, weil die Rectification aus dem Wasserbade gemacht wird. Das Wasser im Kolben kann durch das äussere zwar siedend heiss werden, aber nicht ins Kochen gerathen, und die Operation endigt damit, dass nichts mehr übergeht und überall Stillstand eingetreten ist. Man hat alsdann den grössten Theil des Wassers mit dem Weinöl auf einmal entfernt und kann sie als ganz werthlos entfernen. Unter dem Vorkühler findet sich der Weingeist, nach Aether riechend, in einem ziemlich concentrirten Zustande, und an einer anderen Stelle findet man den Aether, besonders abgekühlt, mit seinem richtigen specifischen Gewichte.

Ich gehe nun zur Beschreibung des Apparates über, den ich in mündlicher Darstellung der pharmaceutischen Section bei der Versammlung der Naturforscher in Prag im Jahre 1837 vorgelegt habe, dessen öffentliche Mittheilung ich aber, ich weiss selbst nicht aus welchem anderen Grunde, als dass er mir aus den Augen kam, bis hierhin versäumt habe. Fig. 26 stellt den Vorkühler bei der Aetherrectification dar. Der ganze Aufsatz auf der Flasche ist aus Weissblech gemacht. *a* ist das äussere Gefäss, welches zur Aufnahme des warmen Wassers dient. Es hat eine drehbare Ausflussröhre *b*, die auch durch einen Hahn ersetzt werden kann. Das innere Kühlgefäss *c* geht, wasserdicht eingelöthet, durch den Boden des Gefässes *a*. Der Kühler hat eine Abflussröhre, die durch einen Kork in die untergesetzte Flasche reicht. Von zwei röhrenförmigen Mündungen *f* und *e* dient die eine, durch einen Kork mit Röhre die gemischten Dämpfe aus dem Kolben zu empfangen, die andere die gereinigten Aetherdämpfe in einen vollkommenen Abkühler zu leiten. Eine fast bis auf den Boden gehende Scheidewand von Blech *d* nöthigt die Dämpfe, den längsten Weg durch das Gefäss *c* zu machen.

Fig. 26.



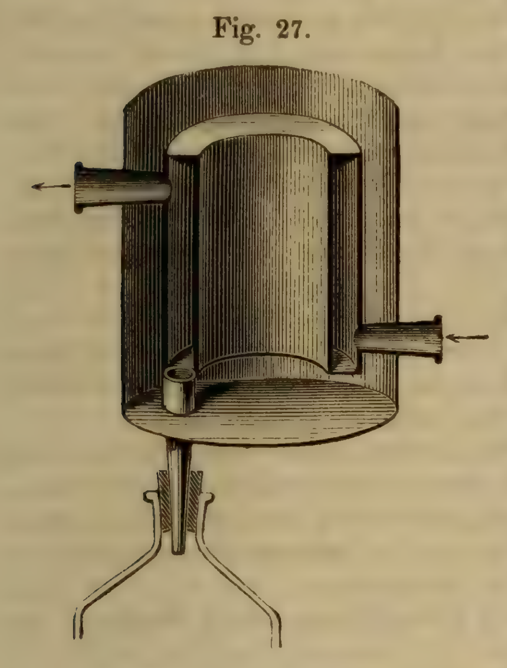
Vorkühler oder Dephlegmator.

Die im Vorkühler verdichteten Flüssigkeiten fallen in die Flasche *g*. In das Wasser des Gefässes *a* wird ein Thermometer gesetzt, auf dessen Anzeigen man das warme Kühlwasser durch Beimischung von warmem oder kaltem Wasser auf der richtigen Temperatur von 30 Graden erhält. Durch Umrühren mit einem hölzernen Stäbchen erhält man eine gleichmässige Wärme im ganzen Gefässe.

Es lassen sich diesem Vorkühler sehr leicht noch andere passende Formen

geben, wie jene des Gädda'schen Kühlfasses von der Form eines doppelten hohlen Blechcylinders, wie er in Fig. 27 abgebildet ist. Die gemischten Dämpfe gehen an der einen Seite bei dem untersten Tubulus hinein, und an dem obersten hinaus. Hier ist der vollkommene Kühler angebracht, der die Aetherdämpfe verdichtet. Eine runde Blechscheibe, etwas kleiner als der hohle Raum im inneren Cylinder, wird an einem Stiele auf und ab bewegt, um eine vollkommene Mischung des Wassers zu bewirken. In dem ringförmigen Boden geht eine Röhre ab, und leitet durch den Boden des äusseren Gefässes die verdichteten Flüssigkeiten in eine untergestellte Flasche. Eine drehbare Abflussröhre wie bei Fig. 26 ist ebenfalls vorhanden.

Fig. 27.



Vorkühler oder Dephlegmator

Ein dritter dasselbe leistender Apparat ist in meiner pharm. Technik (2. Aufl. S. 214, Fig. 161) abgebildet und beschrieben. Er weicht in sofern von meinen Apparaten ab, als er das zuerst im Dephlegmator Verdichtete wieder in die Retorte zurückfliessen lässt. Es wird dadurch vermieden, dass man einen ätherhaltigen Vorlauf bekommt. Dasselbe kann man auch mit meinem Apparate (Fig. 27) erreichen, wenn man die Oeffnung rechts ganz verschliesst, und die untere Abflussröhre als Dampfzuleitungsröhre unmittelbar mit einem Korke auf den Destillirkolben setzt.

Man bedient sich dieses Apparates sowohl, um den selbstbereiteten wie den käuflichen rohen Aether zu rectificiren. Wessen Bedarf zu gering ist, um selbst die Bereitung des Aethers von vorn herein zu unternehmen, wird es vielleicht vorziehen, käuflichen Aether durch Rectificiren bloss zu reinigen. Diese Arbeit lässt sich ebensowohl mit viel als wenig Substanz ausführen. Die Vorsicht gebietet, nicht zu grosse Mengen auf einmal in Arbeit zu nehmen, sondern die Arbeit in mehrere einzelne Operationen zu vertheilen. Es ist zu bemerken, dass der rohe Aether des Handels schon einmal rectificirt wurde, und deshalb natürlich viel stärker ist, als der aus der ersten Destillation erhaltene. Die Rectification des Handelsäthers geschieht aber, um viel Substanz zu erhalten, zuletzt bei ziemlich hoher Temperatur, weshalb viel Weingeist in demselben enthalten ist.

Um nur einige Resultate über die Wirksamkeit des eben beschriebenen Apparates mitzutheilen, ziehe ich folgende Zahlen aus meinem Notizbuche aus.

59 Unzen roher Aether von 0,761 specif. Gewicht gaben 35 Unzen reinen rectificirten Aethers von 0,736 specif. Gewicht. Durch einen Irrthum des Gedächtnisses wurde das Kühlwasser auf 38° R. statt auf 28 oder 30° R. gehalten. Die Folge davon war, dass das Destillat zu schwer wurde. Unter derselben irrigen Voraussetzung wurden 62 Unzen desselben rohen Aethers eingesetzt. Es gingen über 27 Unzen $\frac{1}{2}$ Dr. Aether von 0,7325 und 20 Unzen 2 Dr. von 0,740 specif. Gewicht. Der Vorlauf betrug 6 Unzen 3 Dr. von 0,830 specif. Gewicht, und das Phlegma 5 Unzen $1\frac{2}{3}$ Dr. von 0,88 specif. Gewicht. Hierbei waren also 3 Unzen 2 Dr. Verlust.

Der erhaltene Aether betrug 76,6 Procent vom rohen; er war ebenfalls wegen zu hoher Temperatur des Vorkühlers zu schwer.

In einer dritten Operation wurden eingesetzt 31 Unzen roher Aether, 3 Un-

zen Vorlauf und 14 Unzen Phlegma der ersten Operation, zusammen 48 Unzen eines sehr schwachen Gemenges. Die Temperatur des Vorkühlers wurde auf 30° R. gehalten. Es gingen über zuerst 12 Unzen Aether von 0,7235 specif. Gewicht, dann noch in 3 Portionen 17 Unzen $7\frac{2}{3}$ Dr. Aether von 0,725 specif. Gewicht. Nun ging kein Aether mehr über, dagegen 4 Unzen 7 Dr. Vorlauf von 0,830 specif. Gewicht und 12 Unzen 3 Dr. Phlegma von0,860 specif. Gewicht aus. Alle Flüssigkeiten zusammen wogen 47 Unzen $1\frac{2}{3}$ Dr., es waren also nur 7 Dr. Verlust. Dieser Versuch beweist recht deutlich die Wirksamkeit des Apparates, indem das der Destillation ausgesetzte Gemenge Reste und Vorlauf früherer Operationen enthielt, und dennoch bei richtiger Regulirung des Vorkühlers einen brauchbaren Aether lieferte.

Das specif. Gewicht des Phlegmas zeigt, dass man noch Weingeist aus demselben hätte überziehen können. Der Vorlauf hatte das specif. Gewicht eines 90procentigen Weingeistes, er roch nach Aether, verbrannte aber mit blauer wenig leuchtender Flamme, ohne eine feuchte Stelle zu hinterlassen.

Bei dieser Gelegenheit will ich auch das Resultat meiner Versuche, mit Hülfe des Vorkühlers bei der ersten Destillation einen pharmaceutischen Aether herzustellen, mittheilen. Ich will von vorn herein bemerken, dass sie nicht zu einem befriedigendem Ziele führten. Sie sind aber sonst in mehreren Beziehungen noch interessant genug, an dieser Stelle berichtet zu werden.

Es wurde ein richtiges Gemenge von 9 Schwefelsäure und 5 Weingeist von 0,845 specif. Gewicht eingesetzt.

Die erste Portion des übergegangenen Aethers betrug 2 Unzen 6 Dr. von 0,741 specif. Gewicht, und der Vorlauf 6 Unzen 4 Dr. 58 Grane von 0,836 specif. Gewicht. Der Vorlauf betrug das 2,4fache vom Aether. Dieser aber war nicht frei von schwefliger Säure und Weinöl.

Die zweite Portion betrug 7 Unzen 10 Grane von 0,750 specif. Gewicht und der dazu gehörige Vorlauf $17\frac{1}{2}$ Unzen von 0,8426 specif. Gewicht, so dass er das $2\frac{1}{2}$fache vom Aether betrug.

Die dritte Portion des Aethers betrug 11 Unzen 5 Dr. von 0,7517 specif. Gewicht und der Vorlauf 36 Unzen 2 Dr. von 0,879 specif. Gewicht, er betrug also das 3,1fache des Aethers.

Die vierte Portion des Aethers wog 6 Unzen von 0,744 specif. Gewicht und der dazu gehörige Vorlauf 35 Unzen 6 Dr. 48 Grane.

Von diesem Vorlauf, der nun schon das 6fache des Aethers betrug, hatte $\frac{1}{3}$ das specif. Gewicht von 0,902, und $\frac{2}{3}$ das von 0,877.

Eine Controlle zwischen dem verwendeten Weingeist und dem erhaltenen Destillate konnte wegen der vielen Gefässe, die nicht immer ganz mit Flüssigkeit gefüllt waren, nicht angestellt werden, weil dabei viele Verluste rein im Interesse der Untersuchung stattfanden, die bei einem durchgehenden Verfahren hätten vermieden werden können.

Es gehen aber aus diesen Versuchen folgende Resultate hervor.

Die Gewinnung eines officinellen Aethers in der ersten Destillation ist selbst mit Anwendung des Vorkühlers nicht vortheilhaft zu bewerkstelligen. Das specif. Gewicht des Aethers nach der fünften Auflage der Pharmacopoe betrug 0,730—0,740. Die 27 Unzen des gewonnenen Aethers hatten ein specif. Gewicht von 0,741—0,750; sie waren also in dieser Beziehung nicht weit von dem, durch die fünfte Auflage der Pharmacopoe festgesetzten, specif. Gewichte entfernt. Allein der Aether war nicht frei von schwefliger Säure und Weinöl, und bedurfte deshalb jedenfalls einer Rectification. Bei dem specif. Gewichte, welches die sechste Auflage der Pharmacopoe zu 0,725 stellt, ist es noch weniger möglich, dieses zu leisten.

Der Vorlauf enthielt noch zu viel Aether, wie auch dessen Geruch und Rec-

tification bewies. Hielt man den Vorkühler noch etwas kälter, so wurde zwar der Aether etwas leichter gewonnen, allein alsdann nahm auch der Vorlauf an Menge zu und enthielt mehr Aether.

Mit dem Fortschreiten der Destillation nahm die Menge des Vorlaufs im Verhältniss zum gleichzeitig gewonnenen Aether bedeutend zu. Dies ist zwar nicht überraschend, allein hier deutlich durch Zahlen ausgesprochen.

Soubeiran hat eine fabrikmässige Bereitung des Aethers beschrieben*) wo in einer Operation der Aether rein gewonnen wird. Das Destillations- und Zulaufgefäss ist wie überall beschaffen, dann folgt ein grosser Dephlegmator, welcher durch das aus dem Kühlfasse ablaufende lauwarme Wasser kühl gehalten wird. In diesem Gefässe scheidet sich das Wasser und der Weingeist ab, und kann abgezapft werden, der Aetherdampf geht, mit der schwefligen Säure und Weinöl beladen, in ein eiförmiges Gefäss, welches mit Aetzkalilösung benetzte Holzkohlen enthält. Beim Durchgehen durch diese verliert der Aether seine schweflige Säure und das Weinöl und geht dann ziemlich gereinigt in ein kalt gehaltenes Kühlfass. Unterdessen entspricht er dennoch nicht den Anforderungen unserer Pharmacopoe, wohl aber denen der französischen, indem er noch mit Weingeist zum Zwecke des pharmaceutischen Gebrauchs verdünnt werden soll.

Der Aether, Schwefeläther, *Aether sulphuricus*, ist eine farblose, dünnflüssige, leicht verdampfbare, vollkommen flüchtige Flüssigkeit von eigenthümlich geistigem und bitterem Geschmacke und Geruche, ohne alle Wirkung auf Pflanzenfarben, und Nichtleiter der Elektricität.

Sein specif. Gewicht bei seinem Siedepunkte verglichen mit destillirtem Wasser bei seiner grössten Dichtigkeit (+ 3,2° R.) ist 0,69839; bei + 19,2° R. 0,711, bei + 16° R. (20° C.) 0,7154. Sein Siedepunkt bei mittlerem Barometerstande von 28 Zoll 1 Linie Pariser + 28,4° R. (35,5° C.).

Er ist im höchsten Grade leicht entzündlich, und brennt mit leuchtender, bei geringem Luftzutritte russender Flamme. Sein Dampf, mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoff gemengt, verursacht entzündet die heftigsten Explosionen. Man hat sich davor fast noch mehr zu hüten, als vor der Entzündung des Aethers. Wird Aether im Laboratorium verschüttet, etwa durch Zerbrechen einer Flasche, so kann der mit der Luft gemengte Dampf sich in jedem Heerde rückwärts entzünden und eine Explosion oder Feuersbrunst veranlassen. Man muss deshalb immer damit sehr vorsichtig umgehen, niemals Abends bei Lichte einfassen, oder, wenn dies nicht vermieden werden kann, die Operation im Freien thun, und das Licht in einige Entfernung stellen, auch immer einen mit Wasser gefüllten Eimer zur Hand stehen haben. Man bewahre den Aether auch nicht in grossen, sondern in mehreren kleinen etwa nur zwei Pfund haltenden Flaschen. Champagnerflaschen eignen sich wegen ihrer Stärke und der guten Form des Halses sehr gut. Korkstopfen schliessen meistens besser als Glasstopfen. Die gefüllten Flaschen setze man in einen Kasten mit Abtheilungen, so dass jede allein steht, der Kasten ist noch einmal mit einem Deckel bedeckt. Hat man im Keller eingeschrotene Vertiefungen, so versehe man diese mit einer eisernen Thür, und bewahre darin den Aether.

Die Prüfung des Aethers kann folgende Punkte betreffen:

Das specifische Gewicht bestimme man nur bei der richtigen Temperatur, denn da der Aether sich durch Wärme stark ausdehnt, so macht ein kleiner Unterschied in der Temperatur schon viel im specif. Gewichte aus. Senkspindeln sind nicht gut anzuwenden, sondern weit besser kleine mit Glasstöpseln versehene Gläschen.

---

*) Journal de Pharmacie, 16, 321, daraus in Dingl. polyt. Journal, 117, 424; Archiv. d. Pharm., 62, 326.

Der Aether muss vollkommen neutral sein. Er nimmt leicht eine saure Reaction an, und ist in halbgefüllten Gefässen bei weitem nicht so unveränderlich als starker Weingeist. Der so verdorbene Aether muss zur Rectification zur Seite gestellt werden. Ueberhaupt kann man in demselben Raume des Kellers einen Krug halten, um allenfallsige Abfälle ätherischer Reste bis zum Winter aufzubewahren. Man erhält solche bei der Bereitung der ätherischen Extracte, der Gerbesäure, halbentleerten Flaschen und bei ähnlichen Vorkommnissen.

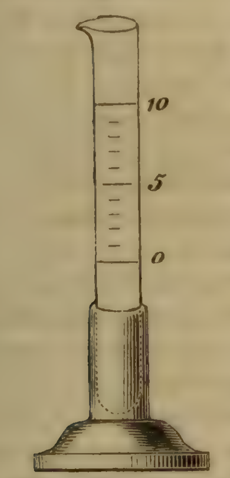
Man bezeichnet diesen Krug mit *Aether impurus*.

Der Aether muss vollkommen flüchtig sein. Die Probe darauf macht man leicht, wenn man etwas Aether auf einer Glasscheibe verdunsten lässt. Enthält der Aether Weinöl, so riecht die Stelle nach dem Verdunsten stark danach, ebenso nach dem Verdunsten in der Hand.

Der Aether soll keinen Weingeist enthalten. Bei dem angegebenen specif. Gewichte kann er nicht viel Weingeist enthalten. Gewöhnlich wird angegeben, dass das Wasser $^1/_{10}$ Aether auflöse, oder, was dasselbe ist, dass 1 Theil Aether in 10 Theilen Wasser löslich sei. Dies ist nach meinen Versuchen nicht richtig. Wenn man Aether von 0,7244 specif. Gewichte mit einem gleichen Volum Wasser schüttelt, so giebt er 10—11% von seinem Volum an das Wasser ab. Man hat daraus geschlossen, dass er in der zehnfachen Menge Wasser löslich sei. Man hat aber nicht bedacht, dass ein Theil Wasser an den Aether und ein Theil Aether an das Wasser übertritt, und dass, wenn anfangs reiner Aether sich im Wasser löst, gegen Ende wasserhaltiger Aether gelöst werden muss, und umgekehrt, dass sich ätherhaltiges Wasser in reinem Wasser löst. Ein ähnliches Verhältniss werden wir bei dem Essigäther bemerken und genauer untersuchen. Will man die Löslichkeit des Aethers in Wasser prüfen, so muss man reinen Aether in eine gewogene Menge Wasser eintröpfeln und umschütteln, bis kein Aether mehr gelöst wird, einen Ueberschuss aber vermeiden. Solche Versuche zeigten mir, dass der Aether viel unlöslicher in Wasser ist, und in zwei Versuchen waren 18,8 und 19,7 Theile Wasser zur Lösung nöthig. Da Wasser mehr Aether löst als umgekehrt, so muss beim Schütteln von Wasser mit Aether das Volum des Wassers zunehmen, und jenes des Aethers abnehmen. Der nicht gelöste Aether schwimmt mit scharfer Begränzungsfläche auf dem Wasser. Man prüft dieses Verhältniss in einer gut kalibrirten Glasröhre, d. h. einer solchen, deren innerer Durchmesser an beiden Enden, der äussere überall gleich ist. Er kann 4—5 Linien betragen. Man richtet sich nun die Röhre folgendermaassen ein. Erst schneidet man ein 4 bis 5 Zoll langes Stück ab, und schmilzt es an einem Ende zu. Das freie Ende rundet man in der Flamme ab. Die Weite der Röhre nimmt man zu $4^1/_2$ bis 6 Linien innerem Durchmesser, dass man sie noch mit einem Finger schliessen könne. Man tarirt nun in die Röhre eine bestimmte Menge Wasser, so dass sie zu $^1/_3$ davon gefüllt werde, notirt das Gewicht, und macht aussen mit einem Diamantsplitter einen horizontalen Strich. Man liest unter dem Niveau ab, weil dieser Punkt sich schärfer markirt, als der an der Röhre aufsteigende Rand. Nun tarirt man noch einmal gerade so viel Wasser hinein wie zuvor, und markirt auch diese Stelle mit dem Diamantstift. Die letzten kleinen Mengen des Wassers nimmt man mit einem Glasstäbchen heraus, oder tröpfelt mit einer Spritzflasche zu. Die Entfernung des ersten Striches von dem zweiten theile man auf einem nebengeklebten Papierstreifchen in 10 gleiche Theile, reisse sie mit dem Diamantsplitter auf das Glas und bezeichne sie, von unten anfangend, mit den natürlichen Zahlen von 1 bis 10 (Fig. 28). Der unterste Strich erhält natürlich keine Zahl, da er der Anfangspunkt ist. Diese Röhre stellt man in eine kleine Blechhülse mit Fuss. Man gebraucht sie in der Art, dass man sie bis an den untersten Strich mit Wasser füllt, dann bis an den obersten mit dem zu prüfenden Aether. Nun schüttelt man mit aufgesetztem Finger oder Kork

tüchtig durcheinander. Beim Scheiden der Flüssigkeiten ist die Trennungsfläche unter allen Umständen gestiegen. Sie darf bis an die Ziffer 1 steigen. Steigt sie höher, so zeigt dies einen Gehalt an Weingeist an. Aus einem Gemenge von 1 Theil Aether und 3 Theilen Weingeist wird durch Zusatz von gleichviel Wasser noch etwas Aether abgeschieden, bei 4 Theilen Weingeist aber nicht mehr.

Fig. 28.



Schüttelgläschen zur Aetherprobe.

Enthält der Aether schweflige Säure, so wird diese schon im Allgemeinen bei der Reaction mit Lackmuspapier als Säure erkannt worden sein, um so mehr, als dann auch immer etwas Schwefelsäure vorhanden ist, die sich noch deutlicher durch ihre Reaction als Säure, und mit Barytsalzen in dem damit geschüttelten Wasser zu erkennen geben wird.

Selbst gut rectificirter Aether, der frisch nicht die geringste Spur irgend einer schwefelhaltigen Verbindung zeigte, giebt, längere Zeit in nicht ganz vollen und weniger gut verstopften Flaschen aufbewahrt, eine schwache Trübung mit Barytsalzen. Wahrscheinlich rührt diese Reaction von der Zersetzung einer kleinen Menge mit übergegangenen ätherschwefelsauren Aetheröls (Weinöls) her. Sie ist in praktischer Beziehung von keiner Bedeutung und hindert nicht die Anwendung des Aethers. Nur wenn der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt augenblicklich beim Zusatze des Barytsalzes entstände und sich absetzte, müsste man den Aether einer Rectification unterwerfen.

Reiner Aether löst $^1/_{80}$ Schwefel und $^1/_{37}$ Phosphor, jedoch nicht ganz ohne Zersetzung auf. Von Brom und Jod werden bedeutende Mengen unter Zersetzung aufgenommen. Chlorgas zersetzt den Aether noch kräftiger, bei gewöhnlicher Temperatur schon unter Lichtentwickelung. Wasserleere Schwefelsäure zersetzt den Aether bei gewöhnlicher und erhöhter Temperatur unter verschiedenen, immer sehr verwickelten Erscheinungen, mit Bildung mannigfaltiger Zersetzungsproducte.

Wir haben nun noch auf die Bildungsgeschichte des Aethers überzugehen. Kein Theil der chemischen oder pharmaceutischen Literatur erfreut sich einer so umfassenden Bearbeitung von Seiten der ersten Männer der Wissenschaft, und keiner bietet, ungeachtet derselben, noch so viele dunkle unbegreifliche Punkte dar, wo selbst die sinnreichste Erklärung keine innere Befriedigung verschafft. Ein junger Pharmaceut glaubt schon ein grosses Stück hinter sich zu haben, wenn er »die Aethertheorie« kennt. Allein dies ist keine vollendete und abgemachte Sache, sondern eher die Geschichte eines Kampfes der Ansichten, der bis auf den Augenblick noch fortdauert. Wenn sich auch heute die Mehrzahl der Chemiker für eine bestimmte Ansicht, die der Radicaltheorie, ausspricht, so wird diese von anderen nicht getheilt, und eine entgegengesetzte vertheidigt. Es ist viel leichter, gewisse Schwächen und Inconsequenzen jeder Theorie nachzuweisen, als eine von factischen und analogischen Widersprüchen ganz freie aufzustellen.

Für den Unterricht ist es im Allgemeinen zweckmässiger, die wahre und richtige Theorie an die Spitze zu stellen, und die historische Entstehung derselben nachfolgen zu lassen. Bei der Aethertheorie sind wir aber noch nicht in der Lage, eine bestimmte Theorie als die richtige bezeichnen zu können, und müssen deshalb hier von dem eben ausgesprochenen Grundsatze abweichen und den historischen Weg einschlagen.

Die Elementaranalyse, welche von jeder theoretischen Ansicht ganz frei ist, hat nachgewiesen, dass der wasserleere Weingeist nach der Formel $C_4 H_6 O_2$ zusammengesetzt ist, und also das Atomgewicht 46 hat. In gleicher Art hat sie für den Aether die Formel $C_4 H_5 O$ mit der Zahl 37 festgestellt. Ueber diese

Thatsache ist unter den Chemikern kein Zweifel. Vergleicht man beide Formeln, so findet man, dass der Weingeist, wenn man ihm ein Atom Wasser abzieht, die Formel des Aethers giebt. Wenn man das Gewicht eines Volums Luft bei 0° R. und 28 Zoll Barometerstand = 1 setzt, so zeigen directe experimentale Bestimmungen, dass unter gleichen Umständen das absolute Gewicht eines Volums Weingeistdampf 1,601, das eines Volums Aetherdampf 2,586, das eines Volums Wasserdampf 0,6201 ist. Auch diese Thatsachen werden nicht angefochten. Addirt man 1 Volum Aetherdampf = 2,586 zu 1 Volum Wasserdampf = 0,6201 so erhält man 3,2061 oder das doppelte Gewicht eines Volums Weingeistdampf. Man schloss daraus, dass der Weingeistdampf aus gleichen Volumen Aether- und Wasserdampf bestehe, die sich ohne Verdichtung vereinigt haben.

Obige Thatsachen sind von Gay-Lussac ermittelt worden, und die daraus gezogene Schlussfolgerung gab dem Geiste ein einfaches, leicht fassliches Bild von dem Zusammenhange der chemischen Mischung dieser drei Stoffe. Nahm man dazu die bekannte grosse Affinität der Schwefelsäure zum Wasser, so schien nichts einleuchtender, als dass die Bildung des Aethers aus Weingeist auf einer blossen Entziehung von Wasser beruhe, und es wurde diese Ansicht bestimmt von Fourcroy und Vauquelin ausgesprochen. Gay-Lussac selbst wollte aber damit nicht andeuten, dass das Wasser schon als fertig gebildet in dem Weingeiste anzunehmen sei, im Gegentheile scheint das Nichtaussprechen einer solchen Ansicht, die so nahe lag, zu beweisen, dass er sie nicht theilte.

Gegen diese Wirkung der Schwefelsäure liessen sich, wenn auch das wahre Sachverhältniss nicht genauer ermittelt wäre, bedeutende Gründe anführen. Die Aetherbildung findet bekanntlich nur bei hoher Temperatur Statt. Dagegen nimmt die Affinität der Schwefelsäure zum Wasser bei hoher Temperatur ab, indem letzteres durch Kochen von derselben abgeschieden werden kann.

Wenn eine starke Schwefelsäure so weit erhitzt ist, dass sie Wasserdämpfe ausstösst, so müssen wir doch annehmen, dass die Tension des Wasserdampfes die Affinität der Schwefelsäure zu demselben überwiegt. Wie sollte sich nun in demselben Augenblicke Wasser aus den Bestandtheilen anderer Körper bilden können, wo die Schwefelsäure nicht im Stande ist, das vorhandene fertig gebildete bei sich zu halten? Wollte man auch einwenden, dass das noch zu bildende Wasser keine Tension des Dampfes habe, und sie erst annehme, sobald es einmal gebildet sei, so ist immer noch nicht einzusehen, wie die Affinität zu dem sich noch bilden sollenden Körper mit der Temperatur zunehmen, zu dem bereits gebildeten mit der Temperatur abnehmen solle. Ganz dasselbe findet mit der Erklärung der Schwärzung organischer Körper durch Schwefelsäure Statt. Auch diese tritt bei hoher Temperatur am stärksten ein, selbst wenn die Wasserdämpfe in voller Destillation begriffen sind.

Die von Gay-Lussac ermittelten Thatsachen wurden von Dumas und Boullay in einer sehr wichtigen Arbeit, die gleichsam das Vorbild und Muster der neueren umfassenden und gründlichen Untersuchungsweise wurde*), zu einem Systeme vereinigt und einem wesenlosen Bilde Gestalt und Form gegeben. Was Gay-Lussac nur als eine Anschauungsweise aufstellte, wurde von diesen als der innere Zusammenhang der Sache angesprochen. Sie zogen in Erwägung, dass die Zusammensetzung des Aethers ($C_4 H_5 O$) gleich sei der des ölbildenden Gases mehr Wasser ($C_4 H_4 + H O$), und dass wirklich, wenn man noch mehr Schwefelsäure zum Aethergemenge hinzufüge oder die Temperatur erhöhe, das ölbildende Gas als Endproduct der Zersetzung auftrete. Sie betrachteten demnach das ölbildende Gas, Aetherin, als Grundlage des Aethers, welches mit 1

*) Pogg. Annalen der Physik und Chemie, Bd. 12, 93.

Atom Wasser das erste Hydrat, den Aether, mit 2 Atomen Wasser das zweite Hydrat, den Weingeist, bilde. Man sieht, dass auch diese Betrachtungsweise nichts weiter als ein Bild ist, nur weiter ausgedehnt, als jenes von Gay-Lussac und mit einer anderen Bedeutung aufgestellte. Hält man ferner fest, dass Dumas und Boullay aus der Aehnlichkeit der Verdichtungsverhältnisse des ölbildenden Gases mit dem Ammoniak ersterem eine ähnliche Rolle, wie dem Ammoniak, anweisen, so haben wir Thatsachen genug, das Grundlose dieser Anschauungsweise zu beurtheilen. Erstlich entbehrt das ölbildende Gas jede Aehnlichkeit mit dem Ammoniakgas, als den Gaszustand; es bildet keine Hydrate. Zum anderen ist keine Spur eines Beweises vorhanden, dass der Aether, das sogenannte erste Hydrat des Aetherins, Wasser enthalte, und für das zweite Hydrat, den Weingeist, sind diese Beweise sehr schwach. Wenn Schwefelsäure durch Zersetzung Wasser aus dem Aether und Weingeist bildet, so können wir dieses Wasser ebenso wenig als vorher fertig gebildet ansehen, als wir in der Kleesäure Kohlenoxyd und Kohlensäure, in dem Holze die Essigsäure praeexistirend annehmen können. Lassen wir unserer Phantasie diesen Spielraum, dass wir die aus Zersetzung hervorgehenden Stoffe oder die durch Spaltung der Formel möglicher Weise construirbaren Substanzen als Bestandtheile der ursprünglichen Körper ansehen, so wird die organische Chemie zu einem leeren Spiele mit Formeln, was jeder Begründung entbehrt. Auch haben alle Versuche, aus ölbildendem Gase irgend eine der erwähnten Verbindungen darzustellen, ein negatives Resultat gegeben. Ferner, wenn man durch Erhitzen von Weingeist mit einem Ueberschuss von Schwefelsäure ölbildendes Gas erzeugt, so ist es ein Product der Zersetzung, und es entwickelt sich gleichzeitig schweflige Säure und viele Kohle scheidet sich ab, ein Beweis, dass sich Weingeist und Schwefelsäure bei dieser Operation gänzlich zersetzen. Auch lässt sich das specifische Gewicht des Aethergases aus jedem anderen Kohlenwasserstoffgase von derselben Zusammensetzung, aber verschiedener Dichte, ebenso leicht construiren, indem man an den Volumen- und Verdichtungsverhältnissen, die nicht durch Experimente ermittelt werden können, diejenigen Veränderungen anbringt, welche das neue Gas erfordert. Es ist demnach kein Grund vorhanden, das ölbildende Gas als solches in dem Aether und seinen Verbindungen anzunehmen. Mit mehr Gründen lässt sich die Aethyltheorie unterstützen.

Nach der zuerst von Berzelius ausgesprochenen Ansicht*) besteht der Aether aus einem hypothetischen Radicale, Aethyl, C_4 H_5 und Sauerstoff; seine rationelle Formel nach dieser Ansicht ist demnach $C_4 H_5 + O$, während die empirische Formel der Analyse C_4 H_5 O ist. Das Aethyl war bis jetzt im reinen Zustande noch nicht dargestellt worden. Die Gründe für die Annahme seiner Existenz sind analogischer Natur; es lässt sich durch eine Reihe von Verbindungen consequent verfolgen (das thut freilich der Kohlenwasserstoff auch) und die durch seine Annahmen entstehenden Formeln finden mehr Aehnlichkeit in den Verbindungen der unorganischen Natur und haben dadurch eine grössere Wahrscheinlichkeit. Aber auch nur diese; denn es lassen sich andere analogische Schlüsse denselben entgegenstellen, welche eine feste Ueberzeugung erschüttern. Verfolgen wir nun zuerst die Erscheinung der Aetherbildung nach den Ansichten der Aethyltheorie.

Wenn concentrirte Schwefelsäure mit starkem Weingeiste bei gewöhnlicher Temperatur zusammengemischt wird, so geht die Schwefelsäure zum Theil in eine Verbindung über, in der sie ihre gewöhnlichen Eigenschaften, Fällbarkeit durch Barytsalze, bestimmte Krystallform der bekannten Salze, verloren hat. Sie

---

*) Annalen der Pharmacie, 6, 173.

ist in dieser Verbindung mit einem organischen Körper vereinigt, der ihr in eine Reihe von Salzen folgt, die von den schwefelsauren absolut verschieden sind. Diese eigenthümliche sogenannte gepaarte Säure wurde zuerst von Dabit entdeckt. Dumas und Boullay sahen sie, in ihrer oben erwähnten Abhandlung (Pogg. Ann. 12, 99), als aus Weinöl (Aetherin, ölbildendes Gas, C_4 H_4) und Unterschwefelsäure bestehend an. Diese Ansicht wurde jedoch bald von Serullas widerlegt, welcher zu beweisen suchte (Pogg. Ann. 15, 20 und folgd.), dass sie aus gewöhnlicher Schwefelsäure und Aether bestände. Marchand bestätigte diese letzte Ansicht (Pogg. Ann. 32, 454 und folgd.) aus der Analyse der ätherschwefelsauren, früher weinschwefelsauer genannten, Salze. Die Ansicht, dass diese erwähnte Säure die Elemente von einem Atom Aether und zwei Atome Schwefelsäure enthalte, hat jetzt allgemein Annahme gefunden. Die Salze, welche sie bildet, nehmen noch 1 Atom einer anderen Basis auf, um neutral zu werden. Man schliesst daraus, dass ein Atom Schwefelsäure schon von dem vorhandenen Aether gesättigt sei, und ist dadurch hauptsächlich veranlasst, dem Aether basische Eigenschaften beizulegen, und ihn demgemäss als das Oxyd eines Basyls (Aethyl, C_4 H_5) zu construiren.

Was die concentrirte Schwefelsäure bei mittlerer Temperatur thut, wird von einer mit 25 bis 50 Procent Wasser verdünnten erst bei erhöhter Temperatur bewirkt. Man muss demnach annehmen, dass die Affinität der Schwefelsäure mit dem Steigen der Temperatur zunehme.

Bei der Vermischung von Schwefelsäure und Weingeist wird jedoch niemals alle Schwefelsäure in Aetherschwefelsäure verwandelt; sondern ein grosser Theil derselben bleibt im unverbundenen Zustande und behält seine natürlichen Eigenschaften, wie Fällbarkeit durch Barytsalze und die bekannte Krystallform und Zusammensetzung seiner Salze. Wird dies Gemenge von Schwefelsäure und Weingeist einer erhöhten Temperatur ausgesetzt, so verdampft so lange, als noch nicht deutliches Sieden eingetreten ist, nur Weingeist.

Das Sieden fängt bei etwa 99,5° R. (124,4° C.) an, und bei 101° R. (126° C.) beginnt die Entwickelung von Aether, und nimmt bis zu 112° R. (140° C.), wo sie am stärksten ist, immer zu. Das Gemenge hat keinen constanten Siedepunkt, sondern derselbe schwankt, je nach der Menge der zugeführten Wärme, im Verhältniss zu der durch die Dämpfe übergehenden. Mit der Aenderung der Temperatur ändert sich auch die Mischung der überdestillirenden Producte und das Verhältniss ihrer Mengen zu einander. Das merkwürdige Factum bleibt aber immer, dass mit dem Aether gleichzeitig Wasser übergeht. Man nimmt also an, dass die Aetherschwefelsäure durch Erhitzung in Aether und Schwefelsäure zerfalle, von welchen der Aether als der flüchtigere Bestandtheil übergehe. Das Wasser, welches mit dem Aether zu Weingeist verbunden war, müsste sich natürlich, wenn es nicht mit überginge, in der durch die Zersetzung der Aetherschwefelsäure frei gewordenen Schwefelsäure lösen, und diese letztere durch Aufnahme von Wasser immer verdünnter werden, bis aller Weingeist zersetzt wäre. Die Erfahrung zeigt aber, dass bei einem guten Gange der Operation Aether und Wasser getrennt, und sich sogleich in Schichten sondernd, übergehen. Dadurch wäre dann die befürchtete Verdünnung der Schwefelsäure gar nicht vorhanden, und die ihres Aethers und Wassers befreite Säure müsste im Stande sein, neue Mengen von Weingeist in Wasser und Aether zu zerlegen. In der That bestätigte auch der Erfolg diese Voraussetzung bis zu einem gewissen Grade, und man gelangte zu der Ansicht, dass eine gegebene Menge Schwefelsäure ins Unendliche hin diese Zerfällung des Weingeistes zu bewirken im Stande sein müsse. Sei es nun, dass dieses richtige Verhältniss von übergehendem Wasser zum Aether nur bei einer bestimmten Temperatur des Siedens, die in der Praxis nicht längere Zeit hindurch beibehalten werden kann, stattfinde, oder

dass gewisse andere Zersetzungen des Weingeistes und der Schwefelsäure nicht vermieden werden können, oder, dass diese Ansicht überhaupt nicht begründet sei, so ist die Erfahrung so weit hinter dieser ins Unendliche gehenden Thätigkeit der Schwefelsäure zurück, dass wir im günstigsten Falle die vier- bis fünffache Menge Weingeist von der im ersten Gemenge enthaltenen Menge Schwefelsäure in Aether und Wasser überzuführen vermögen, selbst wenn wir die reinsten Stoffe anwenden. Noch niemals ist es einem Chemiker gelungen, auch bei fast analytisch genauem Verfahren nur die acht- bis zehnfache Menge Weingeist zu ätherificiren. Immer wurde das Gemenge entweder zu wässerig und es ging Weingeist mit Aether und Wasser über, oder es verdickte und schwärzte sich, wobei die Schwefelsäure zersetzt wurde, schweflige Säure und schwefelsaures Aetheröl überging und zuletzt Kohle sich abschied. Bei constant gehaltenem Siedepunkte verwässert das Gemenge zuletzt unausbleiblich.

Die Aethyltheorie erklärt demnach die Entstehung des Aethers durch die Affinität der Schwefelsäure zu dem im Alkohol stehenden basischen Körper, dem Aethyloxyd oder Aether, und seine Ausscheidung bei der Destillation durch die Annahme, dass diese Verbindung bei einer gewissen hohen Temperatur nicht mehr bestehen könne, und ganz einfach durch die Flüchtigkeit eines Theiles in ihre beiden Bestandtheile zerfalle. Um aber die fortgesetzte Wirkung der Schwefelsäure zu erklären, muss man nothwendig annehmen, dass sich in dem Gemenge die Schwefelsäure wieder mit noch nicht angegriffenem oder neu hinzugeflossenem Weingeiste zu Aetherschwefelsäure umsetze, der nun seinerseits wieder durch die Höhe der Temperatur zersetzt werde. Diese Argumentation dreht sich offenbar im Kreise; denn wenn wir auch, nach der unbezweifelt richtigen Erklärung von Liebig, die gleichzeitige Ausscheidung des Wassers durch Auflösung desselben im Aetherdampfe als genügend begründet ansehen, und demnach keine Verdünnung der Schwefelsäure zu befürchten haben, so ist immer nicht einzusehen, warum sich dieselbe Verbindung in einer wallenden stark bewegten Flüssigkeit an einer Stelle bilden, an der anderen zersetzen solle. Nach der älteren Aetherdestillationsmethode, wo kein Zufluss von Weingeist stattfand und die Aetherbildung doch viele Stunden dauerte, musste die Temperatur des Gemenges in allen Schichten und an allen Stellen dieselbe sein. Wir werden weiter unten sehen, in welcher Art diese Schwierigkeit genügend gehoben wird.

Die gleichzeitige Entwickelung von Aether und Wasserdämpfen hat Liebig sehr glücklich auf physikalischem Gebiete gelöst.

Seiner Ansicht nach dunstet das Wasser in den durch das Sieden gebildeten Aetherdämpfen nach dem Gay-Lussac'schen Gesetze über die Vermischung von Gasen und Dämpfen ab, und es ist nur nothwendig, dass die Aetherschwefelsäure bei einer etwas niedrigeren Temperatur koche, als die verdünnte Schwefelsäure. Wenn sich gleichzeitig Aetherdämpfe und Wasserdämpfe durch Kochen losreissen, und sich demnach im Augenblicke des Entstehens treffen, so vereinigen sie sich zu Weingeist; wenn aber die Aetherdämpfe bereits Gasform angenommen haben und durch eine heisse wasserhaltige Flüssigkeit steigen, so dunstet in ihnen Wasserdampf so ab, wie sich Wasser in einem permanenten Gase auflöst, indem Aetherdämpfe von 112° R. sich wie ein permanentes Gas zu Wasser verhalten. Liebig nimmt zwar an, dass in dem erhitzten Gemenge von Schwefelsäure und Weingeist keine Schwefelsäure und Alkohol im freien Zustande vorhanden seien, und dass die Aetherschwefelsäure eine eben so grosse Verwandtschaft zu Wasser habe, wie die Schwefelsäure selbst, die einen ihrer Bestandtheile ausmacht. Für die Abwesenheit des Weingeistes führt er den Beweis an, dass Chlorgas, durch das Gemenge geleitet, keine Salzsäure bilde, was allerdings bei Gegenwart von Weingeist geschehen müsse, während die ätherschwefelsauren Verbindungen davon keine Veränderungen erlitten. Dass keine freie Schwefel-

säure in dem Gemenge wäre, lässt sich mit weniger Sicherheit behaupten; denn reine, aus ätherschwefelsaurem Baryt durch Fällen dargestellte Aetherschwefelsäure giebt keinen Niederschlag mit Baryt- und Bleisalzen, während jedes Gemenge von Schwefelsäure und Weingeist dies nach jeder Behandlung noch thut. Da also freie Schwefelsäure auf jeden Fall in diesem Gemenge ist, so ist auch anzunehmen, dass sie vermöge ihrer grossen Affinität zum Wasser sich desselben bemächtige, und zwar vorzugsweise, indem die Säure jedenfalls das Wasser mit grösserer Kraft bindet, als die Aetherschwefelsäure, die eine schon zum Theil gesättigte Schwefelsäure enthält, und die sich auch, durch Ausfällung aus ätherschwefelsaurem Baryt oder Bleioxyd dargestellt, unter der Luftpumpe mit gemeiner Schwefelsäure concentriren lässt, wobei das Wasser durch Verdunstung von der Aetherschwefelsäure zu der Schwefelsäure übergeht, diese letztere also unbedingt grössere Verwandtschaft dazu haben muss. Das Wesentliche dieser Erklärungsart besteht also in der Vermeidung des gleichzeitigen *status nascens* von Aether und Wasser. Sobald der Aether einmal Gasform angenommen hat, so kann er sich nicht mehr mit Wasser verbinden; nehmen aber beide zugleich Gasform an, so vereinigen sie sich zu Weingeist. So lange die verdünnte Schwefelsäure einen höheren Siedpunkt hat, als die vorhandene Aetherschwefelsäure, wird sich Aether entwickeln und darin Wasser abdunsten; sobald aber beide gleichzeitig kochen, wird starker Weingeist übergehen, und sobald die verdünnte Schwefelsäure früher als die Aetherschwefelsäure kocht, wird ein verdünnter Weingeist übergehen. Diese letztere Zersetzung kann um so leichter stattfinden, als die Aetherschwefelsäure sich allein schon zur Zersetzung neigt und, in der Kälte längere Zeit aufbewahrt, in Weingeist und Schwefelsäure zerfällt. Die Bildung der Aetherdämpfe kann offenbar, wie das Sieden überhaupt, nur am Boden des Gefässes, d. h. an derjenigen Stelle stattfinden, wo die Wärme hinzutritt; die Sättigung der Aetherdämpfe mit Wasser kann nur beim Durchstreichen der übrigen Flüssigkeit geschehen, und es müsste demnach einen Unterschied machen, ob das Aethergemenge in einer sehr flachen oder höheren Schicht vorhanden wäre. Im ersteren Falle könnten die Aetherdämpfe möglicher Weise geringere Mengen Wasser enthalten, als im letzteren.

Das ist das Wesentlichste von dem jetzigen Zustande der Ansichten über die Aetherbildung und dessen Abscheidung. Wir dürfen uns nicht verhehlen, dass die Aethyltheorie noch grosse Zweifel unbeantwortet lässt. Wenn die Aethyltheorie diese ganze Reihe von Verbindungen in das Gebiet der unorganischen Chemie hinüberführt und sie nach den Ansichten der Binärtheorie construirt, so ist nicht zu läugnen, dass hierdurch vielen Erscheinungen grosse Gewalt geschieht.

Wenn das Aethyloxyd, wie sein Name andeutet, basische Eigenschaften haben soll, so muss seine Grundlage ein Basyl sein. Die basischen Eigenschaften des Aethyloxyds lassen sich aber in keiner Art direct nachweisen; es reagirt weder alkalisch, noch seine Lösung in Wasser, noch seine chemische Verbindung mit Wasser. Gegenwart von Wasser deckt aber in keinem uns bis jetzt bekannten Falle die alkalischen oder sauren Eigenschaften zu, sondern meistens werden sie erst dadurch wahrnehmbar. Das Aethyloxyd zeigt auch für sich allein keine Art von Verwandtschaft zu Säuren. Nur wenige, und zwar die allerstärksten, sind im Stande, es aus seiner sogenannten Verbindung mit Wasser, dem Weingeist, loszureissen, und damit eine saure Verbindung darzustellen. Sehr auffallend ist, dass gerade diese starken Säuren keine neutrale Verbindung mit dem Aethyloxyde, sondern zu zwei Atomen in demselben eingehen. So Schwefelsäure, Phosphorsäure, Arseniksäure. Man betrachtet diese Säuren als aus Aether und, um nur eine zu nennen, aus Schwefelsäure bestehend. Die Analyse hat unzweifelhaft nachgewiesen, dass man diese beiden Körper aus der empirischen Formel construiren könne, und die Erfahrung hat gezeigt, dass diese gepaarte Säure unter

gewissen Verhältnissen in Aether und Schwefelsäure zerfällt. Allein dadurch sind wir noch nicht berechtigt, die Schwefelsäure und den Aether als Bestandtheile anzunehmen.

In der Aetherschwefelsäure hat die Schwefelsäure alle Eigenschaften ihres freien Zustandes und ihrer salzartigen Verbindungen eingebüsst; sie wird weder von Baryt- noch Bleisalzen gefällt, und giebt mit Basen anders geformte Salze. Offenbar sind die beiden Atome der Schwefelsäure, welche in der Aetherschwefelsäure vorhanden sein sollen, in ganz gleicher Art in derselben enthalten; denn keines wird von Barytsalzen gefällt. Wenn nun die Aetherschwefelsäure im Sinne der unorganischen Verbindungen eine saure Verbindung sein soll, so müsste doch wenigstens das zweite Atom seine eigenthümlichen Reactionen nicht verloren haben. Allein es hat sie vollkommen eingebüsst, beide Atome sind ganz gleich darin enthalten.

Die saure Verbindung, welche zwei Atome Schwefelsäure enthält, nimmt noch ein Atom einer anderen Basis auf, um eine neutrale Verbindung zu geben. Dies ist der grösste und fast einzige Beweis der Basicität des Aethyloxyds, wenn es überhaupt gelingt, die Gegenwart von Schwefelsäure darin nachzuweisen. Allein die ätherschwefelsauren neutralen Salze haben nicht die geringste Aehnlichkeit mit schwefelsauren Doppelsalzen aus zwei Basen, und es ist demnach der Vergleich mit diesen unorganischen Stoffen sehr gezwungen. Auf keinen Fall ist die Schwefelsäure darin so, wie in den gemeinen schwefelsauren Salzen, enthalten. Man könnte eher behaupten, Aether und Schwefelsäure seien Zersetzungsproducte, aber keine Bestandtheile der Aetherschwefelsäure, und sich deshalb auf gewichtige Analogien aus der unorganischen Natur stützen. In den unterschwefelsauren Salzen nehmen wir mit Recht keine Schwefelsäure als präexistirend an, und doch entsteht sie bei Erhitzung, bei zu grosser Concentration daraus, und zwar mit sehr grosser Aehnlichkeit mit der Aetherschwefelsäure. Ungeachtet nun durch Zusatz starker Säure, durch zu starke Erwärmung augenblicklich eine Zerfällung der Unterschwefelsäure in schweflige und Schwefelsäure stattfindet, so nehmen wir diese beiden Säuren darin nicht als präexistirend an, ebenso wenig als wir in der Kleesäure Kohlenoxyd und Kohlensäure, in der Essigsäure Aceton und Kohlensäure subsumiren. Es ist demnach wahrscheinlich richtiger, unter dem Namen Aetherschwefelsäure nicht verstehen zu wollen, als sei die Säure aus diesen Substanzen zusammengesetzt, sondern nur als zerfalle sie in den meisten Fällen in dieselben.

Das Aethyloxyd geht durch Behandlung der Aetherschwefelsäure mit den entsprechenden Salzen, mit einer Menge von Säuren, namentlich allen organischen, sogenannte neutrale Verbindungen ein. Der Essigäther, Ameisenäther, Kleeäther, Weinäther, Talgsäureäther sind Beispiele davon. Von allen diesen Aethern ist die saure Verbindung, welche der gemeinen Aetherschwefelsäure entspräche, unbekannt, umgekehrt wie bei den starken Säuren die neutrale unbekannt ist.

Von keiner Säure sind beide Verbindungen gekannt. Die obengenannten neutralen Verbindungen schwacher Säuren mit Aethyloxyd, die zusammengesetzten Aether, bestehen der Analyse nach aus den Elementen des Aethers und der wasserfreien Säure. Allein die Gegenwart der Säure überhaupt lässt sich auf dem gemein chemischen Wege nicht nachweisen. Im Weinsäureäther lässt sich durch Zusatz solcher Salze, die mit Weinsäure unlösliche Verbindungen eingehen, keine Weinsäure nachweisen; aus dem Essigäther wird durch Destillation mit Schwefelsäure keine Essigsäure in Freiheit gesetzt. Diese Aether sind demnach keine Salze im gewöhnlichen Sinne, worin unter allen Umständen die Säuren durch gewisse Reactionen erkannt werden können. Ferner hat das doppeltschwefelsaure Aethyloxyd (die Aetherschwefelsäure) durchaus keine Aehnlichkeit

mit den neutralen Verbindungen des Aethyloxyds, und verhält sich nicht dazu, wie ein saures Salz zu einem neutralen. Sättigt man die Aetherschwefelsäure mit einer Basis, so ensteht ein neutrales Salz, worin die organische Verbindung (hyp. Aether) festgehalten und durch keinen Ueberschuss der Basis der Aether als solcher oder als Weingeist abgeschieden wird. Auch bleibt die Schwefelsäure ganz und gar in dem durch Baryt- und Bleisalze nicht fällbaren Zustande. Behandelt man dagegen die zusammengesetzten Aether der schwachen Säuren mit Alkali, so tritt die Säure sogleich in den gemeinen chemischen Zustand über und vereinigt sich auschliesslich mit dem Alkali, indem der Aether in Verbindung mit den Elementen des Wassers als Weingeist in Freiheit gesetzt wird. Dieses Verhalten zeigt deutlich, dass wir die beiden Reihen von Verbindungen nicht wie neutrale und saure Salze derselben Basis ansehen können. Die zusammengesetzten Aether haben durch ihr Verhalten zu Alkalien eine grosse Aehnlichkeit mit den Amiden, mit welchen sie auch Poggendorff (dessen Annalen, 37, 75) vergleicht. Im Oxamid lässt sich ohne vorangehende Zersetzung ebenso wenig Oxalsäure im Oxaläther, als auch Essigsäure im Essigäther nachweisen. Behandelt man beide mit Alkalien, so erhält man gemeines oxalsaures und essigsaures Kali mit allen ihnen zukommenden Eigenschaften. Zieht man von 1 Atom Kleesäure ($C_2\ O_3$) und 1 Atom Weingeist ($C_4\ H_6\ O_2$) 1 Atom Wasser ab, so erhält man $C_2\ O_2 + C_4\ H_5\ O_2$, welche Formel sich aus der Analyse des Oxaläthers construiren lässt, statt der gewöhnlich angenommenen $C_2\ O_3 + C_4\ H_5\ O$; nur hat die erste Formel den Vortheil für sich, dass sie keine Kleesäure enthält, die auch der Versuch nicht nachweist. Dagegen enthält sie, wie das Oxamid, zwei unbekannte hypothetische Körper, nämlich $C_2\ O_2$, worunter wir nicht gerade Kohlenoxyd verstehen können, und $C_4\ H_5\ O_2$, welcher Körper dem ebenfalls unbekannten Amid entspricht.

Das hypothetische Basyl des Aethers, das Aethyl, geht mit den Salzbildern bestimmte Verbindungen ein, Chloräthyl, Bromäthyl, Cyanäthyl, in denen man ebenfalls das Chlor auf gewöhnliche Weise nicht erkennen kann. Das Chloräthyl giebt mit Silbersalzen keinen Niederschlag von Chlorsilber, und entwickelt mit wässeriger Schwefelsäure keine Chlorwasserstoffsäure. Wir würden daraus schliessen können, dass das Chlor im Chloräthyl ganz anders vorhanden ist, als im Chlorkalium oder Kochsalze. Auch die unorganische Chemie liefert uns Beispiele dieser Art. Im chlorsauren Kali, im Chlorschwefel, Chlorphosphor, Chlorkohlenstoff können wir das Chlor ebenfalls nicht durch Silbersalze oder Destillation mit Schwefelsäure nachweisen. Wir suchen den Grund davon in der sehr verschiedenen Natur des Sauerstoffs, Schwefels, Phosphors und Kohlenstoffs, von jener des Kaliums, Natriums, Eisens. Weil das Chlor nicht mit Basylen in der Chlorsäure, dem Chlorschwefel, dem Chlorphosphor verbunden ist, darum hat es auch andere chemische Eigenschaften, als wenn es an Kalium und Eisen gebunden wäre und in homologer Verbindung an Silber übergehen könnte. Dem Sauerstoff, Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff schreiben wir keine basischen Eigenschaften zu, und wir sind veranlasst, sie auch dem Aethyl abzusprechen, da die Chlorverbindungen ein so ähnliches Verhalten zeigen.

Die von Pelouze entdeckten ätherphosphorsauren Salze enthalten nur 1 Atom Säure auf 2 Atom Basis. Sie sind darin wesentlich von den ätherschwefelsauren verschieden. Da in den ätherphosphorsauren Salzen die Säure schon ganz von der Basis gesättigt ist, so bleibt dem Aethyloxyde keine Stelle übrig, als Basis zu wirken, und wir sehen hierin auch keinen Grund, demselben basische Eigenschaften zuzuschreiben.

Die Aethyltheorie sieht den Weingeist als das Hydrat des Aethyloxydes an. Es lässt sich aber darin ebenso wenig Wasser nachweisen, als Essigsäure im

Essigäther. Nur durch Zersetzung kann sich Wasser bilden. Chorcalcium, Aetzkalk, Aetzbaryt entzieht dem Alkohol kein Wasser, Aether nimmt kein Wasser zu Weingeist auf.

Diese Auseinandersetzungen genügen wohl, um zu zeigen, dass die Aethyltheorie grosse Zweifel gegen sich erheben lässt, die selbst durch die sinnreichsten Erklärungen nicht gehoben werden können. Sie ist gleichsam eine Formel, um mit wenigen Zeichen die Resultate der Elementaranalyse im Gedächtnisse reproduciren zu können, und eine Reihe von Verbindungen unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte conventionell zu betrachten und zu benennen. Dagegen kann sie nicht in Anspruch nehmen, als der richtige Ausdruck der inneren Zusammensetzung angesehen zu werden, da sie mit den Thatsachen der unorganischen Chemie, aus der doch die Formeln der Binärzusammensetzung entnommen sind, in einem zu grellen Widerspruche steht. Ueber die wahre Elementarzusammensetzung aller dieser Verbindungen können wir uns durch die vorhandenen Analysen als genügend unterrichtet ansehen. Ueber den inneren Zusammenhang der Elemente, über die Art und Weise, wie wir sie unter sich zu näheren Bestandtheilen zusammenstellen sollen, fehlt es uns fast an jedem Haltpunkte. Die Eigenschaften der Körper hängen ebenso wohl von der Natur ihrer Elemente, als von der Art und Weise, wie ihre Verbindung zu Stande gekommen ist, ab. Die Elemente büssen durch Verbindungen mit anderen Elementen einen Theil ihrer natürlichen chemischen und physischen Eigenschaften ein. Verbindet sich Kohlenstoff mit Sauerstoff, so verliert der Kohlenstoff seine Brennbarkeit ganz oder theilweise, der Sauerstoff seine Flüchtigkeit zum Theil. Die Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff sind namentlich sehr mannigfaltig. Bei ganz gleicher Zusammensetzung haben sie ganz verschiedene Eigenschaften. Bei der trockenen Destillation der Steinkohle, des Harzes, des Cautschuks entstehen mannigfaltige Gemenge von Kohlenwasserstoffen, von dem nicht compressibeln ölbildenden Gase an, durch diejenigen Verbindungen, welche schon bei 10 Grad unter Null kochen, bis zu denen, deren Siedepunkt nahe an dem des Quecksilbers steht. Sie entstehen zu gleicher Zeit an den ungleich heissen Stellen der Retorte. Wärme geht als physische Eigenschaft in die Körper über, erniedrigt ihren Siedepunkt und vermehrt constant ihr Volum. Gewisse Gase werden, ohne Zersetzung zu erleiden, wenn man sie durch glühende Röhren leitet, zum doppelten Volum ausgedehnt. Sie sind expansibeler, flüchtiger geworden und ihre Elementarzusammensetzung ist unverändert geblieben. Natürlich schweigt auch die Elementaranalyse von dieser Beziehung, die bis jetzt ganz übersehen wurde.

Ist es nicht denkbar, dass der Aether ebenfalls durch Einwirkung der Wärme erst entstehen könne, und dass er bei einer gewissen Temperatur erst eine solche Menge Wärme in sich aufnehmen könne, die ihm nun constant als die Eigenschaft der Flüchtigkeit inhärirt. In der That erstaunt man über das ungeheure Feuer, was bei der Aetherbereitung gebraucht wird, im Verhältnisse zu der kleinen Menge Wärme, die zur blossen Destillation des Aethers, wenn er schon gebildet wäre, und des Wassers erforderlich ist. Wo kommt die Wärme hin, die während der Destillation aus der fast rothglühenden Capelle in die bleierne Retorte dringt? Sie wird dauernd vom Aether als eine neue physikalische Eigenschaft, als Flüchtigkeit, niederer Siedepunkt aufgenommen. Es bildet sich auch wirklich kein Aether bei niederer Temperatur. Wenn die Aetherschwefelsäure keine Schwefelsäure enthält, was die Reactionen anzeigen, so kann sie auch keinen Aether enthalten. Sie ist eine Verbindung von uns unbekannter Constitution, aus der sich durch Erhitzen auf der einen Seite die unorganisch-chemische Schwefelsäure, auf der anderen der Aether als Zersetzungsproducte abscheiden. Wollte man einwenden, wie man denn auf eine andere zweckmässi-

gere Weise die empirische Formel der Aetherschwefelsäure ($S_2 C_4 H_5 O_7$) spalten könne, als in 2 Atome Schwefelsäure und 1 Atom Aether, so frage ich dagegen, wie man die empirische Formel des Sulfammons ($S HN_3 O_8$) besser spalten könne, als in Schwefelsäure und Ammoniak, und doch ist keines von beiden darin. Schwefelsäure ist derjenige Körper, der mit Baryt Schwerspath bildet, und es kann nicht zugegeben werden, dass Körper, welche mit Barytsalzen nicht den bekannten Niederschlag von schwefelsaurem Baryt geben, wirklich Schwefelsäure enthalten. Man könnte sie geheime schwefelsaure Salze nennen, aber nicht wirkliche. Das Sulfammon thut dies aber nicht sogleich, sondern erst nach einiger Zeit, und der Uebergang des uns unbekannten Körpers in gemeine Schwefelsäure giebt sich durch die immer fortschreitende Fällung von Schwerspath zu erkennen. Wir nehmen also mit Recht an, dass vor dieser Fällung die Schwefelsäure noch gar nicht vorhanden war. In gleicher Art giebt es mit Platinchlorid einen weit unbedeutenderen Niederschlag, als seinem Gehalte an Ammoniak entspricht.

Es sind zwar schon verschiedene Hypothesen über die Zusammensetzung dieses Körpers aufgestellt worden, oder richtiger gesagt, Constructionen einer rationellen Formel aus der empirischen, aber keine hat bis jetzt nur einen Schein eines Beweises für sich. Das scheint sicher zu sein, dass das Sulfammon ebenso wenig ein Salz ist, als der Essigäther und das Chloräthyl.

Die Wichtigkeit der Wärme bei der Aetherbereitung wird am schönsten durch den interessanten Versuch Graham's*), worin Aether ohne alle Verdampfung in zugeschmolzenen Röhren gebildet wird, bewiesen. Er vermischte allmählig, ohne eine beträchtliche Temperaturerhöhung zu veranlassen, 1 Volum Schwefelsäurehydrat und 4 Volumina Weingeist. Die Mischung wurde in einer Glasröhre von 1 Zoll Durchmesser und 6½ Zoll Länge eingeschmolzen, so dass sie 5,2 Zoll der Länge einnahm, und das Uebrige leer blieb, um für die Ausdehnung Raum zu haben. Die Röhre wurde in einem starken verschlossenen Kessel mit Wasser eine Stunde lang einer Temperatur von 112—142° R. (140—178° C.) ausgesetzt. Es trat keine Schwärzung ein; die Flüssigkeit nahm beim Abkühlen einen etwas grösseren Raum wie vorher (5,25 Zoll) ein, und zeigte zwei Schichten, deren obere 1,75 Zoll, die untere 3,5 Zoll Länge der Röhre einnahm. Die obere Schicht war vollkommen klar und farblos und bestand, wie sich bei dem Oeffnen der Röhre zeigte, aus Aether, der so frei von schwefliger Säure war, dass er die gelbe Farbe eines Tropfens von saurem chromsaurem Kali nicht veränderte. Die untere Schicht war gelb, aber vollkommen durchsichtig. Sie enthielt etwas Aether, bestand aber wesentlich aus einem Gemenge von Alkohol, Wasser und Schwefelsäure. Sie enthielt kaum eine Spur von Aetherschwefelsäure.

Bei einem Verhältniss von 1 Volum Schwefelsäure und 2 Volum Weingeist und gleicher Behandlung zeigte sich nur eine dünne Schichte Aether; die Säure war dunkelroth im durchscheinenden und erdbraun im reflectirten Lichte.

Bei einem noch kleineren Verhältniss von Weingeist, zu gleichen Raumtheilen, wurde gar kein abgeschiedener Aether mehr erhalten, dagegen war die Säure schwarz und undurchsichtig geworden.

Bei mehr Weingeist, bis zu 8 Volum, hatte sich verhältnissmässig noch mehr Aether abgeschieden. Beide Flüssigkeiten waren farblos geblieben.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Aetherbildung durchaus von der Einwirkung der Wärme abhängt, dass die Destillation und Verdampfung dabei ganz unwesentlich ist. Durch die Wärme verändert sich die Lage der Affinitäten Aether tritt aus dem Gemenge aus, und kann sich unter keinen

*) Annal. d. Pharm. 75, 108.

Umständen wieder mit dem Wasser vereinigen, so wie er auch im reinen Zustande keine chemische Beziehung zum Wasser zeigt.

An dieser Stelle könnten wir noch einige Verbindungen berühren, welche interessante Seiten der Chemie füllen, nämlich die Aethion-, Isäthion- und Althionsäure. Da aber hier sogar über die Elementarzusammensetzung Zweifel obwalten, diese neuen Säuren auch eben kein Licht über die Aetherbildung verbreiten, vielmehr den Lernenden verwirren und unsicher machen könnten, so sind sie bis hierhin absichtlich nicht berührt und den Lehrbüchern der organischen Chemie überlassen geblieben. Es sei nur erwähnt, dass die Aethionsäure durch Einwirkung wasserfreier Schwefelsäure auf wasserfreien Alkohohl erzeugt wird; die Isäthionsäure durch Verdünnung der Aethionsäure mit Wasser und Sättigung mit kohlensaurem Baryt, wodurch ein nicht krystallisirbares Barytsalz erhalten wird, welches getrocknet in Weingeist unlöslich ist. Beide Säuren sind von Magnus entdeckt worden. Die Althionsäure soll aus dem bis 136° R. erhitzten Aethergemische nach dem Erkalten und Sättigen mit Baryt dargestellt werden können. Sie ist von Regnault entdeckt worden. Alle diese Modificationen zeigen noch mehr, wie aus veränderten Umständen bei der Bildung aus denselben Stoffen ganz verschiedene Körper entstehen können. Ein ähnliches Bewandtniss hat es auch mit dem Weinöl, einem Körper, der früher bei der Theorie der Aetherbildung eine so grosse Rolle gespielt hat. Gegen Ende der Aetherdestillation geht eine schwere ölartige Flüssigkeit über, während sich gleichzeitig schweflige Säure und ölbildendes Gas entwickeln. Kleine Mengen bilden sich schon in den früheren Perioden der Destillation und theilen dem Aether den sehr unangenehmen Geruch mit, welchen er immer besitzt. In viel grösserer Menge erhält man das Weinöl durch trockene Destillation von vollkommen trockenen ätherschwefelsauren Salzen mit einem gleichen Gewichte frisch gebrannten Kalkes. Das Weinöl ist eine dickflüssige, farblose Flüssigkeit von 1,135 specif. Gewichte, aromatischem Geruche und Geschmacke und sehr hohem Siedepunkte. Nach der Analyse von Serullas besteht es aus Aetherschwefelsäure und Aetherol, einem flüssigen Kohlenwasserstoffe von der Zusammensetzung des ölbildenden Gases (C H) und nach der Art seiner Entstehung als Atom zu C_4 H_4 angesetzt.

Erwärmt man das rohe Weinöl (ätherschwefelsaure Aetherol) mit Wasser oder wässerigen Alkalien, so löst sich Aetherschwefelsäure auf, und reines Aetherol, süsses Weinöl, scheidet sich als ein ölartiger Körper ab. Das Weinöl ist nur ein anderes Zersetzungsproduct der Aetherschwefelsäure, und entsteht bei höherer Temperatur des Gemenges. Es hat mit der Bildung des Aethers Nichts zu schaffen. Seine gleiche Zusammensetzung mit dem ölbildenden Gase hat ihm bei der Aetherintheorie grosse Wichtigkeit gegeben, und man glaubte sogar eine Zeit lang, darin den Schlüssel aller Umwandlungen und Vorgänge zu finden.

Es sei mir nun erlaubt, meine eignen Ansichten über die Bildungsgeschichte des Aethers im Zusammenhange darzulegen.

Wenn 2 Atome Schwefelsäure (S_2 O_6) mit 1 Atom Weingeist (C_4 H_6 O_2) zusammenkommen, so tritt, vermöge der Affinität des Sauerstoffs der Säure zum Wasserstoff des Weingeistes, eine wechselseitige Zersetzung ein. 1 Atom Sauerstoff der Säure tritt mit einem Atom Wasserstoff des Weingeistes zu Wasser zusammen, und die Reste beider Substanzen vereinigen sich zu einer neuen Säure.

Aus C_4 H_6 O_2 und S_2 O_6 entsteht C_4 H_5 O_2 und S_2 O_5 und ein Atom Wasser. Diese Bildung hat die grösste Aehnlichkeit mit der Entstehung der Amide. Man erkennt in der neuen Verbindung die Formel der Unterschwefelsäure und die eines neuen Körpers C_4 H_5 O_2, der keinen Namen hat. Es ist Weingeist weniger 1 Atom Wasserstoff. Diese Verbindung lässt sich ebenso wenig darstellen, wie die Bestandtheile der Amide überhaupt, die zwar durch

Zersetzung in uns bekannte Stoffe verwandelt, aber nicht in ihre Bestandtheile zerlegt werden können. Die Nichtdarstellbarkeit dieses Körpers allein ist übrigens kein Grund gegen die Annahme seiner Existenz, denn er theilt sie mit dem Aethyl, dem Benzoyl und überhaupt allen Radicalen, die höchst wahrscheinlich gar nicht dargestellt werden können. Da ich jedoch im Verlaufe dieser Auseinandersetzung diesen Körper öfters nennen muss, so will ich ihm Behufs der Kürze, ohne Präjudiz, den Namen Aldid geben, der entfernt, nach der gleichartigen Entstehung, an Aldehyd erinnert. Die in dieser Verbindung vorhandene Säure ist $S_2\ O_5$. Hiermit soll gerade nicht behauptet werden, dass es Unterschwefelsäure sei, obschon dafür die bedeutendsten Analogieen vorliegen. Alle unterschwefelsauren Salze sind in Wasser löslich, wie die der Aldidunterschwefelsäure. Beim Concentriren beider Säuren tritt unter ganz gleichen Erscheinungen gemeine Schwefelsäure auf. Können beide Säuren bei einer Zersetzung noch 1 Atom Sauerstoff annehmen, so bilden sich 2 Atome gemeine Schwefelsäure.

Die Salze beider Säuren nehmen auf $S_2\ O_5$ nur 1 Atom Basis zur Bildung eines neutralen Salzes auf. Werden die neutralen Salze durch oxydirende Körper zerstört, so entstehen doppelt schwefelsaure Salze. In den aldidunterschwefelsauren Salzen lässt sich die Gegenwart der Unterschwefelsäure aus dem Grunde durch gewöhnliche Reaction nicht nachweisen, weil nach der Zersetzung durch Hitze das Aldid, unter Verwandlung in Aether, 1 Atom Sauerstoff abgiebt, durch oxydirende Körper aber überhaupt nur 2 Atome Schwefelsäure entstehen können. Die Bildung der Aldidunterschwefelsäure gründet sich auf folgende Affinitäten; erstens die mit der Höhe der Temperatur zunehmende Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff, zweitens die Affinität der freien Schwefelsäure zu dem gebildeten Wasser, und drittens die Affinität der Unterschwefelsäure, oder was sie sonst ist, zu der Aldidverbindung. So lange entweder kein Wasser vorhanden ist, oder dasselbe durch Schwefelsäure gebunden bleibt, hält sich die neue Verbindung unverändert; wird hingegen Wasser zugesetzt, oder die freie Schwefelsäure durch Basen gesättigt, so zerlegt die Aldidunterschwefelsäure wieder 1 Atom Wasser und zerfällt in Weingeist und gemeine Schwefelsäure. Diese Erklärung giebt Rechenschaft davon, warum die Aetherschwefelsäure keine Reaction mit Barytsalzen hervorbringt, weil sie nämlich keine Schwefelsäure enthält; sie erklärt, warum verdünnte Schwefelsäure bei hoher Temperatur gleich der concentrirten bei niederer wirkt, nämlich vermöge der mit der Temperatur wachsenden Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff, während die Verwandtschaft der Schwefelsäure zu Wasser und Aethyloxyd mit steigender Temperatur abnimmt.

Die Ausscheidung des Aethers aus der Aldidunterschwefelsäure lässt sich auf folgende Art erklären. Wenn diese Säure stärker erhitzt wird, so geht 1 Atom Sauerstoff von dem Aldid zu der Unterschwefelsäure und bildet damit 2 Atome Schwefelsäure. Aldid, weniger 1 Atom Sauerstoff oder Aether, verbindet sich mit viel Wärme zu einem neuen sehr flüchtigen Körper ($C_4\ H_5\ O_2 + S_2\ O_5 = C_4\ H_5\ O + S_2\ O_6$). Es sind also hier zwei wirkende Ursachen, nämlich erstens die Verwandtschaft der Unterschwefelsäure, sich mit einem Atom Sauerstoff zu Schwefelsäure zu verbinden, und die Flüchtigkeit des neuen Körpers, nachdem er 1 Atom Sauerstoff verloren und sich mit Wärme physisch vereinigt hat. Auch die unterschwefelsauren Salze zersetzen sich mit sauerstoffhaltigen Körpern bei höherer Temperatur in Schwefelsäure, indem der andere Körper reducirt wird. Die Bildung des Aethers ist nach dieser Ansicht mit einer wirklichen Zersetzung begleitet, und nicht, wie nach der Aethyltheorie, ein blosses Zerfallen in die Bestandtheile. Damit erklärt sich denn auch, nach unserer Ansicht, das augenblickliche Auftreten der Reaction auf Schwefelsäure, sobald die Zersetzung

begonnen hat. Diese Zersetzung kann nur an der Stelle des Apparates vor sich gehen, wo die Wärme in denselben eintritt, also am Boden. Der gebildete Aether, dem wir keine basischen Eigenschaften zuschreiben, steht in keiner Beziehung zur Schwefelsäure und kann sie demnach frei durchdringen. Die in Freiheit gesetzte Schwefelsäure bildet in dem übrigen Theile der Retorte durch Einwirkung auf neuen Weingeist von neuem Aldidunterschwefelsäure, die ihrer Seits auch zur Zersetzung gelangt, wenn sie an den Boden der Retorte kommt. Es wird Niemand der bedeutende Unterschied in dieser Erklärungsweise mit jener der Aethyltheorie entgehen. Die Aethyltheorie lässt Aetherschwefelsäure durch Wärme in Aether und Schwefelsäure zerfallen, und in derselben Temperatur auch wieder entstehen. Sie erklärt nicht, warum der einmal gebildete Aether, dem sie die Eigenschaft eines Oxydes beilegt, sich unter keiner Bedingung mehr mit der Schwefelsäure verbinde; sie erklärt nicht, warum Bildung und Zersetzung bei derselben Temperatur stattfinden können. Unsere Ansicht hebt alle diese Schwierigkeiten. Sie findet den Grund der Zersetzung in dem Spiele der Affinitäten und der Einwirkung der Wärme, sie erklärt das Auftreten der Schwefelsäure im freien Zustande durch die stattgefundene Zersetzung der Unterschwefelsäure in Schwefelsäure. Der Aether kann als Zersetzungsproduct aus dieser Operation nicht mehr rückwärts auf die Schwefelsäure wirken. Er ist ein neu entstandener Körper wie die Schwefelsäure; diese kann dagegen durch Weingeist von neuem zu Unterschwefelsäure reducirt werden, bis die neue Verbindung am Boden auch die zweite Zersetzung erleidet. Es finden also in der Flüssigkeit zwei ganz verschiedene Reactionen Statt; durch die blosse Erwärmung entsteht Aldidunterschwefelsäure, indem Weingeist 1 Atom Wasserstoff verliert, durch Erhitzung, unter Zuführung viel freier Wärme, verliert diese Verbindung noch 1 Atom Sauerstoff und geht in Aether über, der entweicht. Es ist einleuchtend, warum Aether ohne viel freie Wärme sich nicht bilden kann. Er bedarf dieser Wärme, um seinen niederen Siedepunkt und seine physikalischen Eigenschaften anzunehmen, er würde in jeder Flüssigkeit über 28° R., die ihn nicht mit chemischen Kräften bindet, Sieden veranlassen, wenn er entstände; allein die Affinität der Unterschwefelsäure zu Sauerstoff ist erst bei höheren Temperaturen kräftig genug, um der Verbindung Aldid noch Sauerstoff zu entziehen. Die Aetherbildung steht auch mit der Stärke des Feuers in einer nahen Beziehung, und die Menge des Productes ist proportional dieser Grösse.

Bei sehr hoher Temperatur ändert sich noch einmal das Spiel der Affinitäten, in welcher Art, kann man nicht bestimmt angeben, da die relativen Mengen der Zersetzungsproducte unbekannt sind. Sicher ist aber, dass die Entwickelung von ölbildendem Gase nicht allein auf der wasseranziehenden Kraft der Schwefelsäure beruht, und dass diese immer mit zersetzt wird; sei es nun, dass die Unterschwefelsäure noch 1 Atom Sauerstoff abgiebt, oder dass sie sich in schweflige und Schwefelsäure spaltet. Die Sache lässt sich auf verschiedene Weise erklären. Aether, durch glühende Röhren geleitet, giebt Wasser und ölbildendes Gas unter den Zersetzungsproducten. Noch einmal ist Wärme in den Aether eingedrungen und hat aus einer flüchtigen Flüssigkeit ein permanentes Gas erzeugt. Bei Gegenwart von Schwefelsäure wird das Wasser von derselben im Aether gebildet und entzogen, und die damit verbundene Unterschwefelsäure zerfällt in ihre Bestandtheile. Die Bildung der neutralen Aetherarten mit organischen Säuren erklärt sich ebenso consequent. Wenige derselben entstehen direct durch Einwirkung der Säure auf absoluten Alkohol, wie z. B. Essigäther. Dabei tritt 1 Atom Sauerstoff der Säure mit einem Atom Wasserstoff des Alkohols zu Wasser zusammen und aus der Verbindung aus. Für Essigsäure ist $C_4\ H_6\ O_2 + C_4\ H_3\ O_3 = C_4\ H_5\ O_2 + C_4\ H_3\ O_2 + HO$, der Essigäther verhält sich zu Essigsäure und Weingeist, wie Oxamid zu kleesau-

rem Ammoniak. Behandelt man Oxamid mit Wasser, so bildet sich durch Aufnahme von Wasser wieder Kleesäure und Ammoniak. Ebenso zerfallen Essigäther, Oxaläther durch Behandeln mit Wasser in Essigsäure, Kleesäure und Weingeist. Noch leichter wird diese Verwandlung durch wässerige Alkalien bewirkt, wobei Oxaläther und Oxamid in Kleesäure und Ammoniak, resp. Weingeist, zerfallen. Allein auch die Bildung der Aether mit organischen Säuren findet in ähnlicher Art Statt.

Die Aethyltheorie kann nicht erklären, warum, wenn Aethyloxyd eine Basis ist, die Säure ihre gewöhnlichen Eigenschaften durch ihre Verbindung damit verloren hat; warum Kleesäure im kleesauren Aethyloxyd durch Kalk nicht entdeckt werden kann. Nach unserer Ansicht hat dies keine Schwierigkeit, denn die Säure ist nicht als solche im Aether enthalten, sondern mit Verlust eines Atoms Sauerstoff. Sie kann also ihre gewöhnlichen Eigenschaften nicht zeigen. Im Oxamid ist ebenfalls keine Kleesäure und kein Ammoniak, überhaupt keine Säure und keine Basis vorhanden. Die Aethyltheorie kann nicht erklären, warum Aethyloxyd mit Säuren keine Aether bildet. Nach unserer Ansicht ist dies sehr einleuchtend. Erstlich ist kein Aether, sondern $C_4\ H_5\ O_2$ in dem zusammengesetzten Aether enthalten, und zweitens kann diese Verbindung nur aus Weingeist durch Wasserstoffentziehung entstehen, aber nicht aus Aether. Die Säure kann 1 Atom Sauerstoff an 1 Atom Wasserstoff des Weingeistes, aber nicht des Aethers abgeben, weil sonst die Verbindung $C_4\ H_4\ O$, die nicht existirt, übrig bliebe. Die Säure muss aber 1 Atom Sauerstoff abgeben, um in den amidartigen Zustand, in dem sie in den zusammengesetzten Aethern enthalten ist, überzugehen. Diese Zersetzung zeigt ferner, dass Weingeist kein Hydrat von Aether ist.

Nach Gaultier de Claubry*) entstehen die zusammengesetzten Aether am leichtesten, wenn man auf die möglichst, ohne Zersetzung und Sublimation, erhitzten Säuren den absoluten Alkohol tropfenweise fallen lässt. Diese Bereitungsart hat die grösste Aehnlichkeit mit der Darstellung des Oxamids durch trockene Destillation von kleesaurem Ammoniak, oder wenn man Ammoniak über stark erhitzte Kleesäure leitet.

Die Entstehung von Aether bei der Destillation von Chlorzink mit Weingeist erklärt sich sehr ungezwungen durch die von mir**) nachgewiesene Zersetzung des Chlorzinks. So lange die Temperatur noch niedrig ist, destillirt bloss Weingeist über, sobald sie aber höher steigt, zeigen sich Spuren von Aether, welche immer zunehmen, bis der Aether einen beträchtlichen Theil des Destillates ausmacht. Im Rückstand findet man ausgeschiedenes Zinkoxyd, und im Destillat freie Salzsäure. Es sind also die Bestandtheile eines Atoms Wasser aus dem Weingeist weggenommen worden, und es ist eine dem zersetzten Chlorzink äquivalente Menge Aether gebildet worden. Das Chlorzink lässt sich nicht wie das Chlorcalcium zur Entwässerung von Weingeist gebrauchen, indem starker Weingeist kaum mit einem höheren Alkoholgehalt abdestillirt, als er dazu gekommen war. Es ist also nicht die Verwandtschaft des Chlorzinks zum Wasser, wie man sonst annahm, welche die Aetherbildung bewirkt, sondern die Verwandtschaft der Bestandtheile des Chlorzinks zu den Bestandtheilen des Wassers. Ohne dies müsste Chlorcalcium noch leichter Aether bilden, als das Chlorzink, welchem die Erfahrung widerspricht. Der Aether wird mit Chlorzink in einer Operation gebildet, mit Schwefelsäure in zweien; bei Chlorzink wird

*) Berzelius Jahresbericht 23, 518.

**) Ich habe diese Notiz im Arch. d. Pharm. bekannt gemacht, finde aber, dass das ganze Sachverhältniss schon von Masson (Annal. d. Pharm. 31, 63) ermittelt ist, weshalb ich demselben gerne die Priorität einräume.

der äthererzeugende Stoff zerstört, bei Schwefelsäure wird er wieder hergestellt.

Die Bildung der zusammengesetzten Aether wird ungemein durch die Gegenwart von Schwefelsäure erleichtert. Die Schwefelsäure bildet schon durch blosses Zusammenmischen mit Weingeist die Verbindung $C_4\ H_5\ O_2$, welche von weniger kräftig oxydirenden Säuren erst bei sehr hoher Temperatur erzeugt wird. Kommt Aldidunterschwefelsäure mit essigsaurem Kali zusammen, so giebt die Essigsäure 1 Atom Sauerstoff an die Unterschwefelsäure ab, verwandelt diese in gemeine Schwefelsäure, geht selbst in den amidartigen Zustand über und verbindet sich in diesem mit Aldid zu Essigäther. Die Reaction der Essigsäure muss damit vernichtet sein.

$$C_4\ H_5\ O_2 + S_2\ O_5 \text{ und } C_4\ H_3\ O_3 + KO$$
$$\text{ist gleich } (C_4\ H_5\ O_2 + C_4\ H_3\ O_2) + (2\ SO_3 + KO).$$

Wird ein solcher zusammengesetzter Aether mit Wasser oder wässerigen Alkalien behandelt, so zerlegt er 1 Atom Wasser, die amidartige Säure nimmt den Sauerstoff auf und geht in gemeine Säure über, der amidisirte Weingeist ($C_4\ H_5\ O_2$) nimmt 1 H auf und geht in gemeinen Weingeist über.

Die Hülfe, welche starke Salzsäure oder salzsaures Gas bei der Bildung der zusammengesetzten Aether leistet, gründet sich auf ihre grosse Affinität zu Wasser. Die Salzsäure wird dabei nicht zersetzt. Verdünnte Salzsäure leistet keine Hülfe. Die Salzsäure bildet aus 1 Atom Wasserstoff des Weingeistes und 1 Atom Sauerstoff der organischen Säure 1 Atom Wasser und verbindet sich damit. Die beiden amidisirten Substanzen treten zu einem zusammengesetzten Aether zusammen, der nun freilich weder die Säure noch den Weingeist, noch Aether in seiner Mischung enthält.

Die Bildung des sogenannten Chloräthyls, Jodäthyls etc. lässt sich eben so consequent erklären. Kommt salzsaures Gas mit absolutem Alkohol zusammen, so tritt im Alkohol 1 H mit 1 O zu Wasser zusammen und 1 H der Salzsäure verbindet sich mit 1 O des Alkohols zu Wasser und beide treten aus. Das Chlor verbindet sich mit dem Reste des Alkohols zu $C_4\ H_5\ Cl$. $C_4\ H_6\ O_2 + Cl\ H = C_4\ H_5\ Cl + 2\ HO$.

Diese Erklärung stimmt ganz mit jener der Aethyltheorie überein, und auch in der Formel bemerkt man den bekannten Körper Aethyl $C_4\ H_5$.

Das Chloräthyl ist, nach einer beliebten Art sich auszudrücken, Aether, in dem Chlor an der Stelle des Sauerstoffs steht. Es ist keine salzartige Verbindung. Silbersalze fällen kein Chlorsilber daraus, wasserhaltige Schwefelsäure entwickelt kein salzsaures Gas. Das Chlor ist in einer anderen Stellung als im Kochsalz vorhanden. Es verhält sich wie Chlor in Verbindung mit den säurebildenden Stoffen, wie in der Chlorsäure, dem Chlorschwefel, Chlorphosphor. Wir schliessen daraus, dass $C_4\ H_5$ kein Basyl ist, und dass also auch Aether kein basisches Oxyd ist. Alle dies ist höchst consequent, da wir auch im Aether nicht entfernt basische Eigenschaften erblicken und seine Sättigungskraft in der Aetherschwefelsäure mit der Annahme von Unterschwefelsäure verschwindet. Die Verbindung $C_4\ H_5$ steht zu $C_4\ H_5\ O_2$ in gar keiner Beziehung mehr. Wir kennen im freien Zustande nur den Aether ($C_4\ H_5\ O$) und die entsprechenden Verbindungen, worin Sauerstoff durch Chlor, Jod, Brom ersetzt wird. Der Aether ist ein Zersetzungsproduct des Aldids ($C_4\ H_5\ O_2$) und kann in keiner Art wieder darin zurückgeführt werden. Die Verbindungen, die der Aether giebt, wenn man ihm 1 Atom Sauerstoff zufügt oder entzieht, sind im reinen Zustande unbekannt. Sie scheinen nur mit anderen Körpern in Verbindung bestehen und nicht isolirt werden zu können.

Die Annahme, dass im Aether derjenige Bestandtheil, welcher nicht Sauerstoff ist, als ein zusammengesetzter Körper zu betrachten sei, hat Nichts mit jener zu schaffen, dass dieser Körper basischer Natur sei. Beide können ein-

zeln verfochten und aufgegeben werden. Jene Annahme, dass $C_4 H_5$ als eine für sich bestehende Verbindung, als ein Radical, zu betrachten sei, gründet sich wesentlich auf die Beobachtung, dass der dritte Bestandtheil, der Sauerstoff, durch Chlor, Jod, Brom, Schwefel, Cyan ersetzt werden könne, ohne dass der Körper seinen chemischen Charakter verändere. Die Ersetzbarkeit des Sauerstoffs durch die genannten ihm ähnlichen Stoffe kann an sich nicht zu dieser Annahme berechtigen, denn es ist in allen Fällen denkbar, dass z. B. Jod durch Chlor vertreten werde, ganz abgesehen, wie der übrige Bestandtheil der Verbindung beschaffen sei. Ebenso wird Selen durch Schwefel vertreten werden können, weil beide ähnlich sind. Je ähnlicher sich die beiden Stoffe sind, eine desto kleinere Veränderung der chemischen Eigenschaften wird eintreten. Wenn z. B. im Jodquecksilberjodkalium das Jod durch Chlor ersetzt wird, so bemerkt man in den äusseren Eigenschaften der Salze nur sehr wenig Veränderung, und man müsste schliessen, dass der nicht vertretene Theil, Kalium-Quecksilber, eine selbstständige Verbindung, ein Radical sei. Der Umstand, dass in den jetzt angenommenen Radicalen kein Sauerstoff enthalten ist, erklärt sich dadurch, dass nur der Sauerstoff von den Bestandtheilen der organischen Körper ähnliche Körper, *pares*, in der Natur findet. Gäbe es Körper, welche dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff oder Stickstoff ebenso ähnlich wären, als das Chlor dem Jod, als der Schwefel dem Selen oder der Sauerstoff dem Schwefel, so würden wir wahrscheinlich auch noch andere Vertretungen bewerkstelligen und andere Radicale aufstellen können. Der Kohlenstoff hat aber nicht seines Gleichen, nicht einmal etwas ihm entfernt Aehnliches, und eine Vertretung kann nicht stattfinden. Dasselbe findet mit dem Wasserstoff und Stickstoff Statt. Es ist also *a priore* die Vertretbarkeit des Sauerstoffs im Aether durch Chlor oder Schwefel kein Beweis dafür, dass $C_4 H_5$ eine selbständig mögliche Verbindung sei, sondern nur dafür, dass Sauerstoff, Chlor und Schwefel ähnliche Körper sind. Nichts desto weniger hat die erstere Annahme allgemeinen Eingang gefunden und die vielen Bestrebungen veranlasst, dieses Radical $C_4 H_5$ zu isoliren. So lange diese ohne Erfolg geblieben sind, war um so weniger Grund zur Annahme desselben; jetzt aber, wo Frankland*) einen Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung $C_4 H_5$ dargestellt hat, oder wie er es nennt, das organische Radical isolirt hat, scheint die Sache in eine andere Phase getreten zu sein. Frankland stellte sich Jodäthyl dar, indem er 7 Theile Phosphor mit 35 Theilen absoluten Alkohols übergoss und der Mischung nach und nach 23 Theile Jod zusetzte. Die nach beendeter Zersetzung von dem gebliebenen festen Rückstand abgegossene Flüssigkeit wurde alsdann im Wasserbade destillirt, das Destillat mit Wasser gewaschen, dann mit so viel Jod versetzt, bis es schwach davon gefärbt blieb, und über Chlorcalcium getrocknet. Um es vom Wasser, freien Jod und Jodwasserstoff vollkommen zu befreien, war noch eine dreimal wiederholte Rectification über jedesmal erneutem Gemenge von Chlorcalcium, Quecksilber und reinem Bleioxyd erforderlich. Das specif. Gewicht bei 12,8° R. (16° C.) war 1,9464 und der Siedepunkt 57,6° R. (72° C.). Eine damit vorgenommene Elementaranalyse zeigte die richtige Zusammensetzung. Zur Isolirung des Radicals wählte Frankland denselben Körper, dessen sich Bunsen zur Isolirung des Kakodyls**) bedient hatte, nämlich des Zinkes. Da bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung stattfand, so wurde das granulirte Zink mit dem Jodäthyl in eine starke Glasröhre eingeschmolzen, und in einem Oelbade bei 120° R. (150° C.) erwärmt. Nachdem die Einwirkung zwei Stunden gedauert hatte, schien die Zersetzung beendigt zu sein. Es wurde die Röhre aus

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 71, 171.
**) Annal. d. Chem. u. Pharm. 42, 27.

dem Oelbade herausgenommen und erkalten gelassen. Beim Abbrechen der haarengen Spitze unter Wasser entströmte dem Rohre etwa sein 40faches Volum Gas, während die ganze Menge der auf dem festen Salze, Jodzink, leicht beweglichen Flüssigkeit verschwand. Das Gas hatte einen starken ätherartigen Geruch, brannte mit heller Flamme, und wurde von frisch ausgekochtem Alkohol schnell und vollkommen absorbirt.

Das Salz in der Röhre bestand aus Jodzink und schien ausser einer kleinen Menge unzersetzten Jodäthyls keine organische Substanz zu enthalten.

Die Analyse des Gases ist mit allen nur möglichen Mitteln der Wissenschaft ausgeführt, über deren Details hier nur auf die obige Stelle hingewiesen werden muss.

Das Gas zeigte sich als ein Gemenge von Aethyl (C_4 H_5), Methyl (C_2 H_3) und Elayl (C_4 H_4). Das Elayl, wie alle Gase, welche gleichviel Atome Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten, wurde durch rauchende Schwefelsäure absorbirt, und da die Absorbirbarkeit des ganzen Gases in Alkohol die Abwesenheit von Wasserstoff- und Grubengas bewies, so wurde angenommen, dass der von Schwefelsäure nicht absorbirbare Theil aus Aethyl und Methyl bestände, und zwar betrug das Aethylgas etwa die Hälfte und das Methylgas ein Viertel von dem ursprünglichen Gasgemenge, aus welchem das vierte Viertel durch rauchende Schwefelsäure absorbirt worden war. Das Resultat der Zusammensetzung des gemischten Gases wurde durch einen Verbrennungsversuch, in welchem die Menge des verzehrten Sauerstoffs und der gebildeten Kohlensäure bestimmt war, erhalten. Durch einen späteren Versuch wurde das sogenannte Aethylgas allein erhalten, indem man die muthmasslich flüchtigeren Gase Elayl und Methyl zuerst ausströmen liess, und erst das Ende der Gasentwickelung in einem neuen Gefässe auffing. Dieses Gas erforderte zu seiner Verbrennung das 6,5fache seines Volums an Sauerstoffgas und erzeugte sein vierfaches Volum Kohlensäure, woraus seine Zusammensetzung zu C_4 H_5 sich ergiebt. Es war also hier ein Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung des hypothetischen Methyls erzeugt worden. Wir stellen uns nun die Frage, inwiefern dieser Körper als das Radical des Aethers angesehen zu werden berechtigt ist.

Das angebliche Aethyl entsteht in einer hohen Temperatur und hat Gasform. Es besitzt, wie das Methyl, wenn es vollkommen von den Resten unzersetzten Aethers gereinigt ist, keinen Geruch, und verhält sich wie ein unorganischer Körper. Es hat bis jetzt keine Verbindungsverwandtschaft wie das Kalkodyl gezeigt, und es ist nicht möglich gewesen, durch Zutritt von Sauerstoff Aether, oder durch Zutritt von Chlor Chloräthyl darzustellen. Wenn man auch zugiebt, dass dieses Gas die Zusammensetzung des hypothetischen Aethyls hat, so gehen ihm doch diejenigen Eigenschaften ab, welche es zum Ausgangspunkt einer Reihe von Verbindungen stempeln sollen. Das ölbildende Gas hat unter einem anderen Gesichtspunkte ganz dieselben Rechte gehabt, für den Kern des Alkohols zu gelten, als jetzt das Aethyl, und es ist bloss ein theoretischer Standpunkt, von welchem aus man dem Aethyl jetzt eine höhere Bedeutung als früher dem Elaylgas verschaffen will. Beide sind Zersetzungsproducte des Weingeistes und Aethers, und es hängt bloss von dem Verfahren ab, ob man das eine oder das andere Gas erhält. Behandelt man Weingeist mit viel Schwefelsäure, so erscheint er der Bestandtheile des Wassers beraubt; behandelt man die dem Aether entsprechende Jodverbindung mit Zink, so wird der Kohlenwasserstoff C_4 H_5 ausgeschieden. Dass Elaylgas flüchtiger ist als Aethylgas, kann seinem grösseren Wasserstoffgehalte beigemessen werden. Beide treten in dem Versuche von Frankland so gemischt auf, dass man nur aus einem theoretischen Standpunkte einen Unterschied machen kann. So wenig aber der Weingeist als ein Hydrat von Elayl angesehen werden kann, ebenso wenig kann er als das Oxyd des als

$C_4 H_5$ auftretenden Kohlenwasserstoffs gelten. Aether und Aethyl sind folgeweise Zersetzungsproducte des Weingeistes, aber nicht einfachere Verbindungen, aus denen die zusammengesetztere entstehen konnte; sondern im Gegentheil können wir aus Aether keinen Weingeist und aus Aethyl keinen Aether mehr darstellen. Wollte man das Aethyl von der Verbindlichkeit, directe Verbindungen einzugehen und äther- oder weingeistartige Producte zu erzeugen, freisprechen, so könnte man mit demselben Rechte auch das ölbildende Gas als die Grundlage desselben Körpers ansehen. Beide sind jetzt aber nur Verstellungsweisen, und beide gehören weit mehr der unorganischen Natur an, als die Stoffe, durch deren Zersetzung sie entstanden sind. Es ist dies aber in der Natur der Dinge gelegen, dass wir durch alle chemische Operationen mit organischen Stoffen dieselben immer mehr ihres organischen Zusammenhanges entkleiden, indem uns die unbekannte Kraft, wodurch allein die Pflanzenwelt die unorganische Kohlensäure, das Wasser und das Ammoniak zu chemisch organischen Substanzen vereinigt, nicht zu Gebote steht. Sollte wirklich Aethyl die Grundlage einer Reihe von Verbindungen sein, so müsste es uns möglich sein, von ihm ausgehend bis zu Weingeist zu gelangen. Es steht uns aber nur der entgegengesetzte Weg offen. Dass diese Forderung keine unbillige sei, kann ich durch die bei Gelegenheit der Entdeckung des Kakodyls von Bunsen geäusserten wahrhaft philosophischen Worte unterstützen: „Die Idee, welche dieser Theorie (Radicaltheorie) zu Grunde liegt," sagt er an der angeführten Stelle*) „tritt indessen nur dann erst aus dem Gebiete einer hypothetischen „Vorstellung heraus, wenn es gelingt, für diese Atomgruppen dieselben Verwandtschaftsgesetze nachzuweisen, welche uns die Analoga derselben — die „Metalle der Mineralchemie — darbieten. Dieses Ziel, auf das sich die „Bestrebungen der neueren Wissenschaft hauptsächlich gerichtet haben, kann „als erreicht betrachtet werden, wenn der Beweis geführt ist, dass es solche organische Radicale giebt, welche ausserhalb ihrer Verbindungen bestehen können, und welche auch im isolirten Zustande mit einer sonst nur „den Metallen inwohnenden Verwandtschaft begabt sind." Und etwas weiter unten (a. a. O. S. 33) heisst es: „Diese Thatsachen in Verbindung mit den Erscheinungen der Substitution, führen die organischen Radicale noch keineswegs aus dem Bereiche der Hypothese hinaus. Der unumstössliche Beweis ihrer Realität knüpft sich noch an drei andere Bedingungen, „an die Isolirung derselben, an die Möglichkeit einer Rückbildung „ihrer Verbindungen auf directem Wege, und endlich an die ohne hypothetische Voraussetzung bewiesene Uebereinstimmung der Verbindungsgesetze ihrer gasförmigen Verbindungen mit denen der einfachen Elemente. Im „Kakodyl finden diese drei Bedingungen Statt. Es lässt sich isoliren, geht directe Verbindungen ein, und besitzt genau die Dichtigkeit, welche es besitzen „muss, wenn die Condensationsgesetze der unorganischen Elemente auch für „die organischen gültig sein sollen."

Für das Aethyl ist eigentlich nur die erste Bedingung, nämlich die Isolirung, erfüllt; Verbindungen hat es bis jetzt nicht eingegangen, und die Condensationsgesetze finden ebenso gut bei Annahme von Elayl als Grundlage des Weingeistes richtige Anwendung. Die zweite Bedingung, nämlich die Verwandtschaftsäusserung nach den Gesetzen der unorganischen Natur, schliesst die erste, die Isolirung, in sich, und das Eintreffen der dritten Bedingung kann ohne die Leistung der zweiten nicht untersucht werden. Das Verhalten des Aethyls zu den damit in Beziehung gebrachten Körpern ist das eines unorganischen aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehenden Körpers. Es verbindet

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 42. 25.

sich nicht mit Jod und Schwefel, selbst wenn man diese Körper darin erhitzt. Bei Schwefel bildet sich Schwefelwasserstoff in Menge und Kohle setzt sich ab, so bald die Temperatur die Rothglühhitze erreicht hat. Mit einem halben Volum Sauerstoffgas vermischt und über Platin geleitet, bleibt es bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, und bei Anwendung einer schwachen Hitze fängt der Schwamm an zu glühen. Dabei wird unter Absatz von etwas Kohle Wasser gebildet und ein Gas, wahrscheinlich Grubengas. Chlor wirkt im Dunkeln nicht darauf; im Licht findet Vereinigung Statt unter Bildung einer farblosen Flüssigkeit, die bei der grossen Flüchtigkeit des Chloräthyls alles andere als dieses ist. Brom übt ebenfalls im Lichte eine Einwirkung aus, wie dies auch mit anderen Kohlenwasserstoffen der Fall ist. So hat sich das Aethyl in den meisten Fällen nicht als Ganzes verbunden und ist zersetzt worden, und in den Fällen, wo es sich verbunden hat, sind andere als die erwarteten Producte entstanden.

Das sehr Verdienstliche der Arbeit von Frankland soll nicht im Entferntesten in Abrede gestellt werden, nur sei es uns erlaubt, die theoretischen Folgen vor der Hand nicht weiter auszudehnen, als dies bei der Lage der Sache jetzt möglich ist. Stellt sich die Verbindungsfähigkeit des Aethyls durch spätere Versuche heraus, so ist nicht leichter als durch Annahme der Schlussfolgen seine Ansicht zu rectificiren.

Die Geschichte des Aethers ist grösstentheils in der obigen Darstellung enthalten und ausnahmsweise in das Capitel aufgenommen worden. Seine erste Entdeckung ist unbekannt und fällt jedenfalls in die ersten Zeiten des sechzehnten Jahrhunderts.

Aether aceticus. Essigäther.

Naphtha Aceti. Essignaphtha.

Nimm: Essigsaures Natron zwanzig Unzen,
oder so viel als hinreichend ist, dass nach dem vollkommenen Austrockenen
zwölf Unzen
übrig bleiben, schütte sie in eine tubulirte gläserne Retorte oder Kolben und giesse dazu
rohe Schwefelsäure vierzehn Unzen,
die vorher sorgfältig mit
dreizehn Unzen alkoholisirten Weingeistes
gemischt worden sind.

Die Destillation soll bei gelindem Feuer und guter Abkühlung der Vorlage stattfinden, bis ungefähr zwölf Unzen übergegangen sind. Zu dem Destillate füge so viel essigsaure Kaliflüssigkeit, als nothwendig ist, um die Abscheidung des Aethers zu bewirken. Nachdem dies geschehen, so rectificire ihn bei sehr gelindem Feuer über eine Drachme gebrannter Magnesia und bewahre ihn in sehr gut geschlossenen Gefässen auf.

Er sei klar, farblos, ganz säurefrei, soll das kohlensaure Kali nicht feucht machen und sich in nicht weniger Wasser als der siebenfachen Menge auflösen. Specif. Gew. 0,885 bis 0,890.

Diese Arbeit fängt mit dem Austrocknen des krystallisirten essigsauren Natrons an. Dasselbe kommt in zwei verschiedenen Formen in den Handel; blendend weiss und in feinen Nadeln krystallisirt, dann in grösseren Krystallen von etwas gelblicher Farbe und bedeutend billigerem Preise. Man kann unbedenklich die letztere Sorte wählen, während die erstere zur Receptur bestimmt bleibt. Das Austrocknen lässt sich in einer kupfernen, messingenen oder eisernen Schale ausführen und zwar auf freiem Feuer. Das Salz tritt erst in den wässerigen Fluss, fängt an zu kochen, bildet endlich Krystallkrusten, die man durch Rühren zum Untersinken bringt, bis endlich alles in eine staubig trockene Masse verwandelt ist. Von dem zweiten oder trockenen Schmelzen, kann man füglich Abstand nehmen. Das fast trockene Salz bringt man sogleich in das Destillationsgefäss.

Nun vermischt man den Weingeist mit der Schwefelsäure, indem man letztere in den Weingeist hinein tarirt und beide durch Umschwenken vermischt. Ein starkes Erhitzen des Gemenges soll man nicht vermeiden, sondern eher begünstigen, indem es zur Bildung der sogenannten Aetherschwefelsäure förderlich ist. Nachdem das Gemenge erkaltet ist, giesse man es durch den Tubulus der Retorte, oder den Hals des Kolbens, auf das getrocknete Salz und suche augenblicklich das Salz mit dem Säuregemisch innig zu vermengen. Das wasserleere Salz bildet nämlich, wenn man es ruhig liegen lässt, auf seiner Berührungsfläche mit der Säure eine feste Kruste von Glaubersalz, welche das Wasser der Säure und des Weingeistes verdichtet. Diese Salzschicht bietet dem Durchdringen der übrigen Flüssigkeit die grösste Schwierigkeit. Wollte man die Retorte so einsetzen, so würde man Gefahr laufen, eine trockene Destillation einzuleiten und die Masse anbrennen zu sehen. Es muss demnach die völlige Vermischung von Salz und Säure vorher bewirkt werden.

Die Destillation geschieht entweder auf freiem Feuer oder im Sandbade.

Die Pharmacopoe stellt die Wahl frei, ob man eine Retorte oder einen Kolben als Destillationsgefäss anwenden wolle. Bei dieser Arbeit scheint der Kolben den Vorzug zu verdienen. Bei der Retorte ist es umständlich, bei kleineren sogar unmöglich, Salz- und Säuregemenge ohne Verunreinigung des Halses in dieselbe hinein zu bringen. Bei dem Kolben ist dies gleichgültig, da nichts aus dem Halse in's Destillat übergehen kann. Die destillirende Flüssigkeit muss im Kolben höher steigen, um in die ableitende Röhre zu gelangen. Es werden deshalb nur die flüchtigen Bestandtheile übergehen, die weniger flüchtigen aber in den Kolben zurückfallen. Man beginne nun die Destillation mit gelindem Kohlenfeuer und genügender Abkühlung. Auch hier ziehe ich die schon mehrfach erwähnte Röhrenkühlung vor. Die Destillation geht so leicht und gefahrlos vor sich, dass es überflüssig wäre, noch ein Wort darüber zu verlieren. Die Pharmacopoe lässt die Destillation einstellen, sobald zwölf Unzen übergegangen sind. Allein damit ist noch nicht aller Aether übergegangen. Es ist kein Grund vorhanden, einen Theil der Substanz verloren zu geben, wenn man denselben leicht rein gewinnen kann.

Betrachten wir zunächst das Aethergemenge von der Essigsäure her, so haben wir in 20 Unzen krystallisirten essigsauren Natrons 7,5 Unzen wasserleere Essigsäure nach der Seite 3 gegebenen Formel des Salzes. 1 Atom Essigsäure (51) verbindet sich mit 1 Atom Aether (37) zu einem Atom Essigäther (88); nach diesem Verhältnisse geben 7,5 Unzen wasserleere Essigsäure 13 Unzen Essigäther. Nun ist aber ein Ueberschuss von Weingeist in dem Gemenge, und da die Siedepunkte beider Substanzen im reinen Zustande nur $3\frac{1}{2}^0$ R. ($4{,}4^0$ C.) von einander abstehen, so geht nothwendig mit dem Essigäther ein Theil des überschüssigen Weingeistes, der keine Essigsäure zur Verbindung gefunden hat, mit über.

Der anzuwendende Weingeist von 0,810 bis 0,813, im Mittel 0,811 specif. Gewichte, hält nach Tralles 96 Volumprocente oder 94 Gewichtsprocente an absolutem Alkohol. 13 Unzen eines 94procentischen Weingeistes enthalten aber 12,22 Unzen absoluten Alkohohl. Wir haben aber hier schon mehr absoluten Alkohol, als die Pharmacopoe Essigäther überziehen lässt, wo doch noch das Gewicht der Essigsäure hinzukommen muss. Wir haben aber oben berechnet, dass die Essigsäure des Salzes zur Bildung von 13 Unzen Essigäther hinreicht, worin 7,5 Unzen wasserleere Essigsäure, folglich 5,5 Unzen Aether enthalten sind. 5,5 Unzen Aether repräsentiren aber 6,8 Unzen absoluten Alkohol. Ziehen wir diese von der ganzen vorhandenen Menge des absoluten Alkohols, von 12,22 Unzen ab, so finden wir, dass 5,42 Unzen absoluten Alkohols zu viel in dem Gemenge sind, die unter keiner Bedingung Essigsäure zur Bildung von Essigäther vorfinden können. Dieser Alkohol findet sich natürlich grösstentheils im Destillat und muss durch die ferneren Arbeiten abgeschieden werden.

Es liesse sich hier einwenden, dass die Pharmacopoe einen mit einer gewissen Menge Weingeist gemischten Aether habe darstellen wollen, dass sie kein zu einer Elementaranalyse, sondern zum arzneilichen Gebrauche bestimmtes Präparat habe liefern wollen. Dieser Einwurf würde alle ferneren Ansprüche an die Richtigkeit der Vorschrift mit einem Male abschneiden. Allein die Pharmacopoe verlangt von ihrem Essigäther die Eigenschaften eines chemisch reinen Präparates, was nicht mit Weingeist vermischt ist. Nach Berzelius (Lehrbuch der Chemie, 3. Aufl. 8. Bd. S. 238) ist der reine Essigäther bei 13,6^0 R. (17^0 C.) in 7½ Theilen Wasser löslich, nach Liebig (Geiger's Pharmacie 5. Aufl. 1. Bd. S. 749) in 7 Theilen Wasser. Die Pharmacopoe verlangt nun ebenfalls, dass der Essigäther in keinem geringeren Gewichte Wasser als dem siebenfachen löslich sei. Jeder mit Weingeist gemischte Essigäther ist aber in geringeren Mengen Wasser löslich. Es folgt daraus klar, dass die Pharmacopoe ein chemisch reines Präparat haben will, und in dieser Beziehung ist ihre Vorschrift unrichtig und entspricht nicht den Anforderungen der Kritik. Meiner Ansicht nach ist die Bedingung, dass der Essigäther sich in keinem geringeren Gewichte als dem siebenfachen an Wasser lösen lassen solle, geradezu aus den Lehrbüchern entnommen worden, ohne ihn bei der vorliegenden Vorschrift zu prüfen.

Nach meinen Versuchen ist es auch nicht leicht möglich, auf einem praktisch ausführbaren Wege ein so vollkommen weingeistfreies Präparat, ohne Verlust an Aether, zu gewinnen, dass es dieser Bedingung entspricht. Ich würde das Kriterium der Reinheit des pharmaceutischen Essigäthers so stellen, dass, wenn man gleiche Volume Essigäther und destillirtes Wasser in einem cylindrischen Glasröhrchen innig mit einander schüttelt, nur ¼ von dem Essigäther durch das Wasser aufgenommen werden dürfe.

In dem Aethergemenge steht eigentlich nur das Verhältniss des essigsauren Alkalis und des Alkohols theoretisch fest, und die Menge der Schwefelsäure wird praktisch ermittelt. Gewöhnlich nimmt man 1 Atom essigsaures Salz, 1 Atom Alkohol und 2 Atom Schwefelsäurehydrat als das richtige Gemenge an. Bedenkt man aber, dass das essigsaure Salz für sich allein schon 1 Atom Schwefelsäure zur Zersetzung erfordert, so bleibt für 1 Atom Alkohol nur 1 Atom Schwefelsäure noch übrig, während doch zur Bildung von Aetherschwefelsäure 2 Atom Schwefelsäure gehören. Nimmt man noch hinzu, dass das gebildete schwefelsaure Salz ein Bestreben hat, ein doppelt schwefelsaures Salz zu bilden, so sieht man, dass die zur Bildung von Weinschwefelsäure disponible Schwefelsäure noch weniger als 1 Atom sein muss. Und dennoch leitet sich leicht eine reichliche Essigsäurebildung ein. Der Grund liegt darin, dass die ganze Menge der freien Schwefelsäure successive zu den einzelnen Molecülen des Alkohols

herantritt, sie in Aetherschwefelsäure verwandelt, und dann mit der Essigsäure zersetzt als Essigäther entweichen lässt. Es lässt sich deshalb das Minimum der anzuwendenden Schwefelsäure nicht theoretisch bestimmen, sondern nur praktisch ermitteln. Je wasserleerer die Ingredienzien sind, desto weniger Schwefelsäure ist nöthig. Im Allgemeinen ist das obige Verhältniss von 1 At. essigsaurem Salz und Alkohol und 2 At. Schwefelsäure sehr nahe an der Wahrheit. Berechnen wir dies Verhältniss auf 20 Unzen essigsaures Natron, so fordert dasselbe 14,4 Unzen Schwefelsäurehydrat. Die Pharmacopoe schreibt 14 Unzen vor, stimmt also in dieser Beziehung genügend mit der Voraussetzung.

Von absolutem Alkohol berechnet sich die Menge auf 7 Unzen, von einem 94gewichtsprocentischen auf 7,3 Unzen, von einem $92\frac{1}{2}$gewichtsprocentischen auf 7,56 Unzen, und endlich von *Spiritus Vini rectificatissimus* (von 0,833 specif. Gew. oder 90 Proc. Tralles, $85\frac{3}{4}$ Proc. nach Gewicht) auf 8,2 Unzen. Diese Zahlen können als Anhaltpunkte dienen, um, von denselben ausgehend, die Richtigkeit der Verhältnisse zu ermitteln.

Die Pharmacopoe verlangt zur Bereitung des Essigäthers alkoholisirten Weingeist, der, wenn er nach der nicht eben zweckmässigen Methode der Pharmacopoe mit *Kali aceticum* bereitet ist, weder ein bequem darzustellendes, noch wohlfeiles Präparat ist.

Zur Darstellung des Essigäthers kann aber unbedenklich der *Spiritus Vini rectificatissimus* von 0,833 specif. Gew. angewendet werden; denn selbst krystallisirte essigsaure Salze geben mit dem gewöhnlichen Aethergemische von 9 Schwefelsäure und 5 Weingeist von 0,833 reichliche Mengen Essigäther; um wie viel mehr das entwässerte essigsaure Natron. Die vollkommene Austrocknung des essigsauren Natrons ist jedenfalls zu billigen und der Entwässerung des Weingeistes vorzuziehen, da letztere eine Destillation einschliesst, die mit Verlust von Substanz verbunden ist. Durch den alkoholisirten Weingeist wird das Präparat nur theurer, aber nicht besser, weil der Essigäther durch seine Eigenschaft, sich nicht mit Wasser oder wässerigen Lösungen von Salzen zu mischen, sehr leicht vom Ueberschuss von Weingeist und durch seine grössere Flüchtigkeit vom Wasser trennen lässt.

Um dies zu prüfen, wurden die in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Mengen von Substanz eingesetzt, jedoch statt *Spiritus Vini alcoholisatus* ein *Spiritus Vini rectificatissimus* von 0,833 specif. Gew. angewendet.

Es wurden statt 12 Unzen erst 13 Unzen 1 Drachme von einem specif. Gew. 0,89 und dann noch $4\frac{1}{2}$ Unzen von einem specif. Gew. von 0,91 übergezogen. Beide Flüssigkeiten rochen sehr rein und stark nach Essigäther. Es würde viel Aether verloren worden sein, wenn nach der Vorschrift der Pharmacopoe nur 12 Unzen übergezogen worden wären. Ungeachtet der Anwendung eines schwächeren Weingeistes hat es in dem Gemenge doch nicht an Weingeist gefehlt, denn die Destillate reagirten nicht sauer und das letzte Destillat hielt mehr Weingeist als das erste. In jeder der beiden Flüssigkeiten kam die kleinste Menge von *Liquor Kali acetici* zum Abscheiden, so dass man eigentlich weniger sagen kann, sie befördere die Abscheidung des Aethers, als vielmehr sie sei damit vollkommen unmischbar. Beide Destillate wurden vereinigt und noch etwas *Liquor Kali acetici* hinzugefügt. Da die Flüssigkeit nicht sauer reagirte, so wurde auch Nichts zur Hinwegnahme der Säure zugesetzt.

Die Rectification wurde aus dem Dampfbade vorgenommen.

Zuerst gingen $12\frac{1}{2}$ Unzen über, von 0,896 specif. Gew. und $56\frac{3}{4}$° R. ($70\frac{3}{4}$° C.) Siedepunkt. Sie gaben an ein gleiches Volum destillirtes Wasser 30 Procent ihres eigenen Volums ab.

Nun wurden noch 4 Unzen von 0,886 specif. Gew. übergezogen von 57° R. (71,25° C.) Siedepunkt. Sie gaben an ein gleiches Volum Wasser 60 Procent ab.

Das Phlegma in der Retorte war nach der Destillation stark sauer, während es nach der ersten Destillation doch neutral eingesetzt wurde. Es schmeckte deutlich nach Essigsäure.

Um diese Andeutung weiter zu verfolgen, wurden beide Destillate, welche Lackmuspapier nicht im entferntesten rötheten, noch einmal zur Rectification eingesetzt und das Rectificat in vier Portionen aufgefangen.

Die erste Portion gab an ein gleiches Volum Wasser 27 Procent ab und wog 0,894; die zweite gab 28 Procent ab und wog 0,8935; die dritte gab 35 Procent ab und wog 0,894, die vierte gab 59 Procent ab und wog 0,891.

Hier waren die beiden ersten Portionen um ein Weniges gehaltreicher als vor der Rectification. Das specifische Gewicht war in den drei ersten Portionen fast gleich und sank etwas in der letzteren, gerade wie vorhin. Der Gehalt war durch die Rectification nur unbedeutend in den beiden ersten Portionen gestiegen, gegen jenen der eingesetzten Flüssigkeit, und das Phlegma in der Retorte war von neuem wieder stark sauer. Es ist einleuchtend, dass diese bei jeder Rectification im Phlegma hervortretende Säure nur von der Zersetzung des Essigäthers herrühren kann, und auch wirklich herrührt, womit der doppelte Nachtheil verbunden ist, einen Gehalt an Essigäther zu verlieren und einen solchen an wiederhergestelltem Weingeiste zu gewinnen.

Der Essigäther kann deshalb durch wiederholte Rectification nur an Quantität und Qualität verlieren, indem der Weingeist wieder in den freien Zustand tritt. Gegenwart von Wasser, Wärme und Alkalien befördert diese Zersetzung. Man hat deshalb sein Augenmerk darauf zu richten, die Abscheidung des Weingeistes womöglich ohne Wasser oder wässerige Salzlösungen zu bewirken.

Eine noch leichtere Bereitungsart des Essigäthers, auf die ich durch eine mündliche Mittheilung Liebig's geführt wurde, besteht darin, dass man starke Essigsäure, Weingeist und Schwefelsäure der Destillation aussetzt. Es ist alsdann die Destillation der Essigsäure in eine andere Operation verlegt. Man hat im Destillirgefäss kein festes Salz, und kann das ganze Product mit der grössten Leichtigkeit abziehen.

Wenn man 12 Unzen *Acet. concentratum* von 1,04, 6 Unzen Weingeist von 0,833 und 6 Unzen Schwefelsäure von 1,84 mischt, so nimmt das Gemenge augenblicklich einen starken Geruch von Essigäther an. Das Ganze wurde aus einem Kolben destillirt, dessen gläserne Leitungsröhre auf 2 Fuss etwa 2½ Zoll Steigung hatte. Dadurch wird bewirkt, dass der unveränderte Weingeist wieder in den Kolben zurückfliesst, und nur der flüchtigste Theil übergeht. Das erste Destillat von 0,889 specif. Gew. wog 5 Unzen 6 Drachmen und gab an gleichviel Wasser 35% ab. Eine zweite Menge von 3 Unzen 1 Dr. zeigte 0,917 specif. Gew., war sauer, und gab bei der Vermischung mit Wasser keine Scheidung.

Die übrig bleibende Schwefelsäure, an freier Luft abgedampft, wurde nicht schwarz, und konnte zu demselben Zwecke wieder verwendet werden.

Ein anderer Versuch mit 25 Unzen *Acet. conc.*, 12½ Unzen Schwefelsäure und 12½ Unzen Weingeist von 0,833 gab zuerst 14½ Unzen Destillat von 0,905 specif. Gew. und 34% Verlust an gleichviel Wasser; dann 3 Unz. 5 Dr. von 0,919 specif. Gew. und 65% Verlust an gleichviel Wasser. Diese Flüssigkeiten, mit gleichviel Wasser geschüttelt und geschieden und mit Chlorcalcium destillirt, gaben 10 Unzen 10½ Drachm. Essigäther von 0,8993 specif. Gew. und 13% Verlust an gleichviel Wasser. Dieser Aether war vollkommen gut und probehaltig.

Ich würde nun statt des gewöhnlichen mit Zusatz von Wasser destillirten *Acetum concentratum* denjenigen empfehlen, welcher nach meiner Vorschrift aus krystallisirtem essigsaurem Natron und Schwefelsäure ohne Wasserzusatz erhalten wurde. Eine solche Säure von einem Gehalt von 44,85% wasserleerer Essigsäure wird leichter erhalten, als die verdünnte Säure, und sie eignet sich wegen

ihres geringeren Wassergehaltes besser zur Aetherbereitung. Man hätte von dieser stärkeren Säure nur $1^1/_8$ statt 2 Theilen zu nehmen, und es würde sich das richtige Verhältniss zu 9 Thln. Essigs. von 1,062, 8 Thln. Weingeist von 0,833 und 8 Thln. Schwefelsäure stellen. Man kann nach diesem Verfahren aus einem Einsatz grössere Mengen Essigäther mit weniger Feuer destilliren, und dieselbe Schwefelsäure wiederholt zu demselben Zwecke verwenden.

Es giebt eine ungemein grosse Anzahl von Vorschriften zur Bereitung des Essigäthers. Dieselben sind aber meistens empirisch und nicht durch eine sorgfältige Untersuchung erhalten. Bei vielen kann man die Unrichtigkeit durch blosse Berechnung nachweisen. So empfiehlt z. B. Winkler in den Jahrbüchern für praktische Pharmacie XI, 313, $81^1/_2$ Theil wasserleeres essigsaures Natron, 40 Theile Alkohol von 80 Procent und 32 Theile Schwefelsäure.

81,2 oder 1 Atom wasserleeres essigsaures Natron erfordert mindestens 1 Atom absoluten Alkohol = 46, während hier nur 40 Theile eines 80procentischen vorgeschrieben sind. Auch fordern sie 1 Atom Schwefelsäurehydrat = 49 zur einfachen Zersetzung, wenn man die Essigsäure abdestilliren wollte, und hier sind nur 32 angegeben, während man ja einen bedeutenden Ueberschuss an Schwefelsäure zur Aetherbildung haben muss. Es bleibt also ebensowohl ein Theil des Salzes ganz unzersetzt, als auch ein Theil der Essigsäure unverbunden.

Bei der Darstellung des Essigäthers aus Bleizucker treten alle die Uebelstände wieder ein, die wir schon unter *Acetum concentratum* bezeichnet haben. Nimmt man auf 1 Atom essigsaures Bleioxyd 2 Atome Schwefelsäure, so wirkt dieselbe gegen Ende zu heftig auf den Weingeist, weil das Bleioxyd kein saures schwefelsaures Salz hat, die überschüssige Schwefelsäure also ganz frei auf den Weingeist wirken kann. Die Folge davon ist, dass sowohl schweflige Säure gebildet wird, als auch schwefelhaltige organische Verbindungen, die einen höchst unangenehmen knoblauchartigen Geruch haben, welcher sehr schwer zu entfernen ist, und bei einem Körper, der wegen seines lieblichen erquickenden Geruches gebraucht wird, gar nicht geduldet werden kann.

Der Bleizucker muss unter allen Umständen vorher ausgetrocknet werden, und es dürfen nicht volle 2 Atome, sondern nur $1^1/_2$ Atome Schwefelsäure angewendet werden; auch muss man die Producte fractioniren und die letzten schwefligsauer riechenden von den ersten entfernt halten.

Nimmt man nur 1 Atom Schwefelsäure, und entwässert man den Bleizucker nicht, so geht sehr viel freie Essigsäure und Weingeist über (vergl. Annal. der Pharm. 31, 204).

In der Universalpharmacopoe habe ich das folgende Verhältniss aufgenommen: 40 kryst. Bleizucker, vollkommen auszutrocknen, 2 Glaubersalz, dazu ein heissgewordenes Gemenge aus 20 concentrirter Schwefelsäure und 15 Weingeist von 0,833 specif. Gewicht.

Die badische Pharmacopoe von 1841 hat 48 getrockneten Bleizuckers, 18 Schwefelsäure und 13 Weingeist von 0,833. In dieser Vorschrift ist etwas mehr als 1 Atom Schwefelsäurehydrat, welches auf 48 trockenen Bleizucker 14 betragen würde.

Der Grund, warum auch die mangelhaften Vorschriften sich noch so lange halten, liegt darin, dass man nach allen Vorschriften ein angenehm nach Essigäther riechendes Destillat erhält; ferner weil das specifische Gewicht keinen Maassstab der Güte und Reinheit abgiebt; weil der Essigäther bedeutende Zusätze von Weingeist ganz verhüllt, und endlich weil man keine genaue und leichte Methode kennt, den Gehalt an Essigäther zu bestimmen, wie man dies beim Weingeist und Schwefeläther durch das specifische Gewicht erreicht.

Wenn das erste Destillat sauer ist, so nehme man die Säure vorerst mit einem kleinen Zusatze von Kalkhydrat weg, bis die Reaction auf Lackmuspapier

aufhört, und nun setze man das Chlorcalcium zur Abscheidung von Weingeist und Wasser hinzu. Es nimmt sogleich den Ueberschuss von Kalkhydrat auf, der dadurch nicht bei der Destillation mit in die Retorte gelangt. Das Destilliren oder Rectificiren über Kalkhydrat würde eine gewisse Menge Essigäther zersetzen.

Die Pharmacopoe lässt über eine Drachme gebrannte Magnesia rectificiren. Dieser Zusatz macht die Rectification höchst unangenehm, indem er ein beständiges Stossen und gegen Ende auch Spritzen veranlasst. Das Stossen entsteht durch eine Ueberhitzung der Bodenfläche der Retorte, die von dem pulverigen Niederschlage bedeckt und dadurch vor der Berührung der Flüssigkeit geschützt ist. Vor dem Stossen hört das Sieden gewöhnlich ganz auf. Plötzlich reisst sich aber die pulverige Masse vom Boden los, die Flüssigkeit berührt den überhitzten Boden, und eine reichliche Dampfbildung findet augenblicklich Statt.

Die Dämpfe streichen so heftig durch den Kühlapparat, dass sie zum grössten Theile unverdichtet entweichen, wenn die Oeffnungen klein sind, mit einem eigenthümlichen Pfeifen. Gleich nach dem Stossen hört das Sieden wieder ganz auf, bis beim nächsten Aufstossen dieselben Erscheinungen sich stärker wiederholen. Eine mit Stossen begleitete Destillation ist das widerlichste Geschäft, was nur im Laboratorium vorkommen kann. Der Laborant ist beständig in einer unruhigen Spannung, eines unvorhergesehenen Ereignisses gewärtig, die Destillation schreitet nicht vorwärts, man sieht und hört die Producte der Arbeit wegfliegen, und das Uebel scheint immer mehr zu steigen, bis man endlich, des Jammers müde, die Arbeit unterbricht. Es ist auffallend, dass ein so ganz unpraktisches Mittel gewählt worden ist.

Die Pharmacopoe empfiehlt zur Abscheidung des Weingeistes einen Zusatz von dem officinellen *Liquor Kali acetici*, dessen Menge sie nicht genauer bestimmt, als dass sie sagt: *quantum requiritur ad promovendam aetheris separationem.*

Wir haben oben gesehen, dass die kleinste Menge dieser Salzlösung schon von dem Aether nicht aufgenommen wird, dass also eine *separatio* bei jeder noch so kleinen und grossen zugesetzten Menge stattfindet. Woran soll nun der Apotheker das *quantum requiritur* erkennen. Bei Substanzen von so bestimmter chemischer Natur, wie essigsaures Natron, Weingeist und Schwefelsäure, muss das Destillat auch eine gleichbleibende Zusammensetzung haben, und es hätte demnach von den Verfassern der Pharmacopoe das *quantum requiritur* ermittelt werden müssen. Die Pharmacopoe giebt aber nicht einmal ein Zeichen an, woran man die genügende Menge des Zusatzes erkennen kann, denn eine Abscheidung findet unter allen Umständen Statt; ob aber das Abgeschiedene die ganze Menge des Weingeistes enthält, ist eine Frage, die durch den Augenschein nicht entschieden werden kann. Die Pharmacopoe musste demnach mit dürren Worten sagen: schüttele das Destillat mit 1 oder 2 Unzen *Liq. Kali acetici*, scheide ab und rectificire über *Magnesia usta.*

Bei der Wahl eines Scheidungsmittels für den Essigäther kommt es darauf an, ein solches zu finden, welches mit Leichtigkeit den Weingeist, aber möglichst wenig Essigäther aufnimmt. Diese Proben lassen sich mit reinem Essigäther und den verschiedenen Salzlösungen machen. Ein Essigäther, welcher an gleich viel Wasser 19% abgab, verlor an eine Chlorcalciumlösung von 1,39 specif. Gew. 10%, an die officinelle Lösung von *Kali aceticum* 6%, an officinellen *Liq. Kali carbonici* nichts. Bei der letzteren Flüssigkeit trat die sonderbare Erscheinung ein, dass der Essigäther anfangs 2%, dann durch längeres Schütteln 4% verlor, und dass sich bei längerem Stehen beide Volumina in ihrer ursprünglichen Form wieder schieden. An eine gesättigte Kochsalzlösung verlor reiner Aether, der an Wasser 13% abgab, nur 2%, und ein solcher, der an Wasser 20% verlor, gab

an die Kochsalzlösung nur 5% ab. Man sieht aus diesen Versuchen, dass Wasser die grösste Menge von Aether aufnimmt, und deshalb nur mit Nachtheil zum Scheiden zu verwenden ist, und dass von den Salzlösungen, welche mit verdünntem Weingeist ohne Fällung mischbar sind, das Kochsalz den kleinsten Verlust an Aether bewirkt, darnach die Lösung von essigsaurem Kali und zuletzt eine Chlorcalciumlösung. Man kann sich deshalb zweckmässig einer gesättigten Kochsalzlösung zur Abscheidung der letzten Reste des Weingeistes bedienen. Nach dem Trennen beider Flüssigkeiten wird der Aether sogleich geschieden und in das Destillationsgefäss auf Chlorcalcium gebracht, damit die Berührung mit Wasser nur möglichst kurze Zeit dauere.

Der Essigäther ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von sehr lieblichem, erquickendem und belebendem Geruche. Er darf keine saure Reaction zeigen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass, wenn er von blauem Lackmuspapier abtrocknet, dies immer durch eine schwache Zersetzung desselben eine leichte Röthung annimmt. Seine Bereitungsart zeigt schon, dass er vollkommen flüchtig sein müsse.

Der Geruch darf keine Beimengung von Schwefeläther, schwefliger Säure oder Weinöl zeigen. Wenn man rectificirt, so zeigt das Phlegma meistens einen Geruch nach Weinöl, welcher sehr schwer sich gänzlich daraus entfernen lässt, wenigstens nicht ohne grossen Verlust an Aether. Das specif. Gewicht wird von Gehlen zu 0,882 und von Thénard zu 0,866 angegeben. Diese Zahlen sind aber sicher zu gering und einem Gehalte an Weingeist zuzuschreiben. Richtiger ist das specif. Gewicht von Liebig, in Geiger's Pharmacie, zu 0,89 angegeben und von Kopp*) in einer mit der grössten Sorgfalt angestellten Untersuchung bei 12,72° R. (15,9° C.) = 0,8926 und bei 12,56° R. (15,7° C.) = 0,89277 gefunden worden. Dieser Aether ist auch von Kopp zu einer Elementaranalyse benutzt worden und hat die richtigen Resultate gegeben. Gegenüber diesen übereinstimmenden Angaben haben sich drei Angaben erhoben, welche dem Essigäther ein bedeutend höheres specifisches Gewicht und eine weit geringere Löslichkeit in Wasser zuschreiben. Die erste rührt von Becker**) her, in einem kritischen Aufsatz über diesen Artikel der erstern Auflage dieses Commentars. Nebst manchem Irrthümlichen in der Anwendung der Theorie und grosser Unentschiedenheit über den Vorzug der vielen mitgetheilten verbessernden Vorschläge, bemerkt man im Ganzen einen gewandten Arbeiter und fleissigen Forscher. Becker erhielt als geringen Nachlauf einer grossen Portion Aether eine kleine Menge, welche bei 13,6° R. (17° C.) ein specif. Gew. von 0,900 zeigte und mit einem gleichen Volum Wasser geschüttelt nur 5% verlor.

Die beiden anderen Angaben sind eigentlich durch die eben citirten veranlasst, und nur Bestätigungen derselben. Auch hier war der schwere Aether im Nachlauf enthalten.

Marsson***) erhielt einen solchen, der bei einem specif. Gew. von 0,9065 und 0,9059 kaum 5% an ein gleiches Volum Wasser abgab. Dieser Aether wäre nach der angenommenen Art zu schliessen noch stärker als der von Becker; und endlich erhielt Wilms†) von 7 Pfund vorzüglichem Aether nur 3¼ Unzen eines Aethers von 0,903 specif. Gew. und 4% Abgabe an gleichviel Wasser. Leider ist bei diesem sporadischen Auftreten des wahren Essigäthers die Existenz desselben und seiner Eigenschaften noch nicht ausser Zweifel gesetzt. Es sind

*) Poggendorff's Annalen 72, 271.
**) Archiv der Pharm. 62, 175.
***) Archiv der Pharm. 66, 260.
†) Archiv der Pharm. 70, 86.

nirgendwo die Mittel angegeben, wodurch es den Beobachtern möglich war, Grössen von 1% des Volums mit Genauigkeit zu messen; auch waren die absoluten Mengen so klein, dass sie meistens auf die damit angestellten Versuche verwendet wurden, so dass möglicher Weise jetzt kein Gran ächter Essigäther auf der Erde existirt. Ich meines Theils habe nicht dazu gelangen können, bei den angewendeten Verfahrungsweisen des Waschens und Rectificiren über Chlorcalcium durch blosse spätere Abnahme des Destillats einen Aether von nur 4% Verlust an gleichviel Wasser zu erhalten, wenn sich auch das hohe specifische Gewicht früher, als ich gewünscht, einstellte. Es muss also noch die Bestätigung dieser Angaben im wissenschaftlichen Interesse abgewartet werden. Ein praktisches Interesse für die Pharmacie wird keinesfalls daraus hervorgehen.

Nach den Lehrbüchern der Chemie ist der reine Essigäther in 7 bis 7½ Theilen destillirten Wassers löslich. Die Pharmacopoe verlangt 7 Theile, also die äusserste Gränze. Je mehr Weingeist der Essigäther enthält, in desto kleineren Mengen Wasser ist er löslich, und aus diesem Grunde sagt die Pharmacopoe, der Essigäther solle in keiner kleineren Menge (*quantitate*) als der siebenfachen löslich sein. Da in der Pharmacopoe alle Zahlenangaben sich auf Gewichte beziehen, so müsste dieser Versuch auf der Wage ausgeführt werden. Zu diesem Zwecke wägt man sich eine Drachme Essigäther in ein langes Arzneigläschen genau ab und giesst allmählig destillirtes Wasser hinzu, indem man zwischen jeden Zusatz tüchtig umschüttelt, und beobachtet, ob sich noch Essigäther abscheidet. Dies ist im letzten Augenblicke sehr schwierig zu bestimmen, da die kleinen Tröpfchen von Essigäther und die Luftbläschen nur langsam steigen und die Scheidung erst nach längerer Zeit stattfindet. Dieser Versuch lässt immer einige Unsicherheit, indem man nicht gewiss ist, ob man nicht noch eine kleine Menge Wasser zusetzen könne oder bereits zu viel zugesetzt habe.

Mit Anwendung dieser Methode und von Grammgewichten wurden folgende Resultate erhalten.

3 Grammen Essigäther wurden in einem Kolben, welcher genau tarirt war, mit tropfenweisem Zusatze von Wasser so lange geschüttelt, bis alle Bläschen verschwunden waren. Das zugesetzte Wasser wog 34,2 Grammen. Die Lösung fand also in 11,4 Theilen Statt.

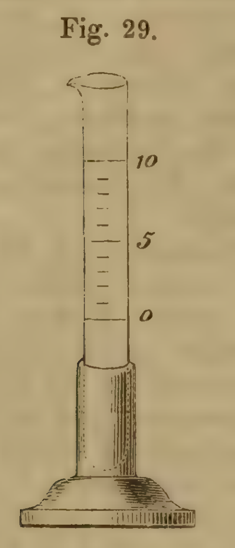
2,655 Grm. Essigäther forderten zur Lösung 31,045 Grm. Wasser. Die Lösung fand also in 11,6 Theilen Statt.

Dieser Aether gab an ein gleiches Volum Wasser 13% ab. Gewöhnlich hat man diese letztere Methode in einer ganz falschen Weise benutzt, um die Lösbarkeit des Essigäthers zu bestimmen. Die 13 Volumtheile aufgelösten Aethers mit ihrem specif. Gew. 0,89 multiplicirt, gaben 11,57 Gewichtstheile, und wenn diese in den 100 Volumen Wasser aufgelöst wären, so würde dies eine Löslichkeit in 8,6 Theilen anzeigen, während der Versuch direct 11,5 Thle. gegeben hat. Es kann also nicht ohne weiteres aus dem Verschluckungsquotienten des Aethers seine vollständige Löslichkeit in reinem Wasser abgeleitet werden.

Dieser scheinbare Widerspruch mit sich selbst löst sich sehr einfach. Bei einem Lösungsversuche setzt man voraus, dass der zu lösende aber noch nicht gelöste Körper seine Beschaffenheit nicht ändert, sowie etwa bei Glaubersalz und Salpeter, wenn sie in Wasser kommen. Der nicht gelöste Theil ist schwefelsaures Natron mit 10 Atom und Salpeter ohne Wasser. Bei dem Schüttelungsversuche ändert sich die Beschaffenheit des zu lösenden Körpers. Während ich anfangs wasserleeren Essigäther löse, habe ich gegen Ende einen wasserhaltigen vor mir. Es muss das Gleichgewicht der Ziehkräfte bei einer gewissen Durchdringung beider Flüssigkeiten erreicht werden. Tröpfelt man aber Wasser zum Essigäther, bis er ganz gelöst ist, so muss auch gegen Ende der wasserhaltige Aether von einem bereits ätherhaltigen Wasser gelöst werden, und es erscheint

in diesem Falle der Essigäther als vollkommen gelöst, wie ein festes Salz sich zum Wasser verhaltend. Weit bequemer als durch vollständige Lösung lässt sich ein praktisches Resultat durch Schütteln gleicher Volumina Wasser und Essigäther erhalten. Man bedient sich dazu des schon früher beim Schwefeläther angewendeten Schüttelgläschens, Fig. 29. Zuerst giesst man destillirtes Wasser bis an 0, dann Essigäther bis an 10; setzt die Fläche des Fingers oder einen Kork auf und schüttelt tüchtig durch. Die Scheidegränze beider Flüssigkeiten soll bei 2 oder $2^1/_2$ stehen, was 20 bis 25 Proc. von dem Volum des Essigäthers ausmacht, die an das Wasser übergegangen sind.

Fig. 29.



Die Ansicht über die Bildung des Essigäthers nach der Aethyltheorie ist folgende. Kommt Aetherschwefelsäure mit essigsaurem Natron bei höherer Temperatur in Wechselwirkung, so zersetzt sie sich wechselseitig. Von dem sauren schwefelsauren Aethyloxyde gehen die zwei Atome Schwefelsäure an das Natron und bilden doppelt schwefelsaures Natron, die Essigsäure verbindet sich mit dem Aethyloxyde zu Essigäther und dieser destillirt ab. Die Aethyltheorie betrachtet den Essigäther als ein Salz. Die empirische Formel lässt sich allerdings in diese beiden Bestandtheile zerfällen, aber ein Beweis, dass dieselben im Essigäther als solche enthalten sind, kann nicht entfernt geführt werden. Erstlich hat der Essigäther keine einzige Eigenschaft eines essigsauren Salzes; mit Eisenoxydsalzen giebt er keine rothe Färbung, durch Destillation mit verdünnter Säure entwickelt er keine Essigsäure. Wasserleere Alkalien entwickeln daraus kein Aethyloxyd.

Aus welchen Gründen man sich berechtigt halten dürfte, dem Aethyloxyd unter allen Basen allein die Eigenschaft zuzuschreiben, die Natur aller Säuren vollkommen zu verhüllen und damit eine Reihe abnormaler Salze zu bilden, die in jeder Beziehung von allen anderen Salzen derselben Säure auf die unbegreiflichste Weise abweichen, leuchtet durchaus nicht ein.

Viel übereinstimmender mit den Reactionserscheinungen betrachtet man den Essigäther als bestehend aus 1 Atom Essigsäure weniger 1 Atom Sauerstoff, und 1 Atom Weingeist weniger 1 Atom Wasserstoff. Er ist nach dieser Ansicht ein amidartiger Körper, welcher durch Aufnahme von 1 Atom Wasser in Essigsäure und Weingeist zerfällt, wie es auch der Versuch zeigt. Der Essigäther, so wie alle anderen zusammengesetzten Aether, tritt aus der Reihe der salzartigen Verbindungen, wie das Oxamid, aus. Der Mangel jeder Reaction auf Essigsäure kann nun nicht mehr befremden und befreit uns von einem Ausnahmezustand, der keine Analogieen hat. Seine Bestandtheile sind, wie jene des Oxamids, als solche nicht darstellbar und wir können kaum sagen, ob er eine binäre Verbindung ist. In derselben Lage sind wir auch beim Oxamid. Wenn $NH_2\ C_2\ O_2$ eine einfache Verbindung der vier Elemente ist, wie etwa Harnstoff, so können natürlich alle Versuche, daraus Amid und Kohlenoxyd darzustellen, zu keinem Resultate führen, aus dem einfachen Grunde, weil sie alsdann nicht darin enthalten sind. Die Vereinigung von Amid mit $C_2\ O_2$ im Oxamid kann man nicht durch eine chemische Differenz, wie zwischen Säure und Basis, erklären, theils weil die einzelnen Bestandtheile als solche und ihren Eigenschaften nach unbekannt sind, dann aber auch, weil der Verbindung alle Eigenschaften eines Salzes abgehen. Genau dasselbe findet beim Essigäther Statt. Betrachten wir ihn als eine einfache Verbindung der drei Elemente, so ist seine Formel die Summe der Atome seiner Bestandtheile; seine empirische Formel würde in diesem Falle zugleich

seine rationelle sein, nämlich $C_8\ H_8\ O_4$, und falls sich aus Mangel einer Verbindung das Atomgewicht nicht bestimmen liesse, die noch einfachere $C_2\ H_2\ O$. Ganz ähnlich würde der Oxaläther $C_5\ H_5\ O_3$ sein. Ohne jedoch näher hierauf einzugehen, müssen wir im vorliegenden Falle die Formel wenigstens so construiren, dass sie mit den Reactionserscheinungen übereinstimmt. Wenn Aldidunterschwefelsäure ($C_4\ H_5\ O_2 + S_2\ O_5$) mit essigsaurem Natron zur Zersetzung gelangt, so geht 1 Atom Sauerstoff von der Essigsäure an $S_2\ O_5$ und bildet damit $2\,SO_3$, die sich mit dem Natron verbinden. Die hypothetische Verbindung $C_4\ H_5\ O_2$ tritt mit der entsauerstofften Essigsäure $C_4\ H_3\ O_2$ zu Essigäther zusammen. Nach dieser Formel kann man die Reactionen der essigsauren Salze von dem Essigäther nicht verlangen, die er in der That auch nicht zeigt.

Der Essigäther wurde von Lauragais um die Mitte des vorigen Jahrhunderts entdeckt und durch die Einwirkung von Essigsäure auf Alkohol erhalten. Scheele zeigte, dass die Bildung des Äthers durch Zusatz einer kleinen Menge Schwefelsäure ungemein befördert werde. Sehr lange trennte man die Destillation der Essigsäure von der Bereitung des Aethers. Erst Voigt in Erfurt vereinigte beide Operationen in eine, wie sie meistens noch heute zu Tage ausgeführt wird. Von da an unterschieden sich die Bereitungsmethoden nur noch durch Zahlen. Dumas und Boullay ermittelten in ihrer grossen Arbeit über Aether die richtige Elementarzusammensetzung und stellten die im allgemeinen noch geltende Ansicht über dessen Zusammensetzung aus Essigsäure und Schwefeläther auf.

Aether aceticus. Rec. Acidi acetici (ex Natri acet. cryst. part 10, et Acid. sulphur. crudi part 4 obtenti) partes novem.

Spir. Vini rectificatissimi.

Acidi sulphurici crudi sing. partes octo;

destillent partes decem; quas cum dimidio volumine solutionis saturatae Salis communis conquassatas et rite separatas supra Chloreto calcico sicco rectifica.

Aether cum pari volumine Aquae destillatae conquassatus non nisi quartam sui voluminis partem ad aquam amittat.

Aloë. Aloe.

Aloë lucida. Glänzende Aloe.

Eine aus Stücken verschiedener Grösse bestehende Substanz, von unregelmässiger, eckiger Form, an den Rändern durchsichtig, von glänzendem Bruche, von grünlich rothbrauner Farbe, gerieben gelb werdend, von sehr bitterem Geschmacke, in der Kälte zerreiblich, in der Wärme erweichend. Im Wasser löst sie sich, mit Hinterlassung fremder eingemengter Stoffe, mit trüber, im Weingeist mit klarer Lösung. Es ist der verhärtete Saft verschiedener Arten von Aloe, die im südlichen Afrika einheimisch sind. Z. B. der der *Aloë socotorina, purpurascens* und *spicata*, die nicht genau bekannt sind.

Es kommen verschiedene Sorten von Aloe im Handel vor. Die glänzende Aloe, *Aloë lucida*, welche von allen die gebräuchlichste ist, stellt grosse unregelmässige Stücke dar, die stets aus Kisten von 150 bis 200 Pfund ausgeschlagen werden. Sie sind unregelmässig kantig, spröde, zersplittern durch Schlag, und geben einen glasglänzenden Bruch. Aloe lässt sich leicht pulverisiren und giebt ein hochsaffrangelbes Pulver. In der Wärme wird die Aloe weich, brennt angezündet schwach, mit stark leuchtender Flamme. Sie hat einen widerlichen Geruch und einen höchst bitteren, unangenehmen Geschmack. Sie stammt von verschiedenen Arten des Genus *Aloë* her, namentlich von *Aloë spicata*, *arborescens*, *Commelini*, *mitraeformis* und *lingua*.

Die *Aloë lucida*, oder auch ihrem Vaterlande nach *capensis* genannt, wird in der Art gewonnen, dass die Blätter der Pflanze nahe am Stamme abgeschnitten und über Gefässen abtröpfeln gelassen werden. Der ausgeflossene Saft erhärtet an der Sonne. Presst man die Blätter aus und bewirkt die Eintrocknung durch die Sonne oder gelinde Wärme, so wird eine geringere Sorte erhalten, die durch Auflösen und Durchseihen verbessert werden kann.

Die socotrinische Aloe soll ursprünglich, wie ihr Name andeutet, von der Insel Socotora herkommen, und zwar von der *Aloë socotorina* (*Syn. purpurascens*). Allein diese Pflanze wurde ebenfalls nach Südafrika gebracht, so dass nun wohl wenig mehr von dieser kleinen Insel herkommen mag. Sie ist nicht so hellglänzend als die *lucida*, und enthält häufig Höhlungen. Geschmack und Geruch sind ebenso unangenehm wie bei der anderen.

Die *Aloë hepatica*, Leberaloe, findet sich im Handel vorzüglich in Kürbissen und wird aus Griechenland und dem griechischen Archipel hergebracht. Sie stellt ziemlich grosse, unregelmässige Stücke von dunkelbrauner Farbe dar, die auf dem Bruche dunkel leberbraun, schwach glänzend erscheinen. Sie ist nicht durchscheinend, lässt sich leicht stossen und giebt ein röthlich gelbes Pulver. Durch feine Risse und kleine Höhlungen von der Grösse eines Stecknadelknopfes und grösser unterscheidet sich diese Sorte. Ihr Geruch ist nicht so unangenehm als jener der *Aloë lucida*, der Geschmack, wie bei allen, unangenehm bitter.

Die *Aloë de Barbados* kommt in Kürbissen und in Fässern von 7 bis 8 Centnern in den Handel. Sie hat einen muschlichen, aber weniger glänzenden Bruch als die Capaloe und eine dunkelbraune fast in's Schwarze gehende Farbe. Sie soll eine mildere Wirkung als die anderen Aloesorten haben und wird vorzugsweise in England und seinen Colonien gebraucht. Sie steht im Preise höher als die Capaloe.

Die *Aloë de Mecca* ist unansehnlich, von splitterigem Bruche, fast schwarzer Farbe und beinahe geruchlos.

Die *Aloë caballina* ist die schlechteste Sorte. Man findet sie in guten Handlungen gar nicht mehr vor.

In der Bezeichnung der Aloesorten herrscht eine grosse Verwirrung. Die Namen kommen aus den Büchern in's Leben und werden hier *promiscue* gebraucht. So nennen Viele jede Aloe *Aloë socotrina*, gleichgültig, woher sie komme. In Frankreich heisst die Capaloe auch *Socotrina;* die von Barbados wird nicht selten *Hepatica* genannt.

Den Pharmaceuten interessirt nur eine Sorte, nämlich die Capaloe oder *lucida*. Ehemals verstand man unter *lucida* die ganz besonders schöne Waare von möglichst lichter Farbe. Jetzt nennt man jede gute Capaloe von glasigem Bruche *lucida*. Alle Aloesorten sind ein Gemenge in Wasser löslicher und unlöslicher Extractivstoffe. Sie sind ganz in Weingeist löslich. In wenig Wasser lösen sie sich ebenfalls vollständig, in dem eine concentrirte Lösung des wässerigen Bestandtheils selbst ein Lösungsmittel für den harzigen ist. Das Nähere hierüber unter *Extractum Aloës*. *Hexandria*, *Monogynia* Cl. VI., Ord. 1.

Alumen. Alaun.

Sulphas Aluminico-Kalicus cum aqua. Schwefelsaure Kali-Thonerde.

Ein aus farblosen, krystallinischen, halbdurchsichtigen Stücken bestehendes Salz, von süsslich herbem Geschmacke, im sechszehn- bis zwanzigfachen Gewichte kalten, in der gleichen Menge siedenden Wassers löslich, an der Luft nur wenig verwitternd. Er besteht aus schwefelsaurer Thonerde, schwefelsaurem Kali und Wasser. Derjenige, welcher statt Kali Ammoniak enthält, soll verworfen werden. Er wird in eigenen Fabriken aus der Alaunerde bereitet. Er soll nicht zu sehr mit Eisen verunreinigt sein.

Der gewöhnliche Alaun, Kalialaun, wird in den Alaunhütten im Grossen bereitet. Sein Gebrauch in der Färberei ist sehr gross. Der Bedarf der Apotheken so verschwindend klein, dass er von den Fabrikanten gar nicht berücksichtigt wird. Die Färber bedürfen übrigens den Alaun so rein und namentlich frei von Eisen, dass der Apotheker sich des im Handel vorkommenden guten Alauns unmittelbar bedienen kann. Der Alaun wird aus der Alaunerde gemacht. Dieselbe ist ein natürliches Gemenge von Braunkohle, Schwefelkies und Thon. Durch Einwirkung von Luft und Wasser entzünden sich diese Gemenge und die Masse geht auf den Halden in einen langsamen glimmenden Verbrennungsprocess über. Der Schwefelkies oxydirt sich zu schwefelsaurem Eisenoxyd, von welchem die Thonerde des Gemenges zum Theil aufgelöst wird. Ein grosser Theil des Eisenoxydes bleibt in der Schwefelsäure aufgelöst und geht in die Mutterlauge über, nachdem durch das Fällungsmittel der Alaun als Mehl ausgeschieden ist. Man könnte daraus bedeutende Mengen von Eisenvitriol gewinnen, wenn dieser Stoff nicht an sich schon im reinen Zustande in solchen Mengen producirt würde, dass er kaum abgesetzt werden kann. Er würde kaum die Kosten der Verpackung und Versendung verlohnen. Als Fällungsmittel dienen alle wohlfeilen Kalisalze, die als Nebenproducte bei anderen chemischen Operationen gewonnen werden. Das beste Fällungsmittel ist natürlich das schwefelsaure Kali, welches als Nebenproduct bei der Bereitung der Salpetersäure aus gemeinem Kalisalpeter erhalten wird. Da aber in der Alaunrohlauge viele freie Schwefelsäure vorhanden ist, so können auch andere Kalisalze zu diesem Zwecke verwendet werden, namentlich das Chlorkalium, welches in dem Seifensiederflusse und der Glasgalle enthalten ist. Durch verschiedene Aenderungen in den Fabrikationszweigen, welche diese Fällungsmittel liefern, wurden dieselben in viel kleinerer Menge producirt und den Alaunfabrikanten die Erhaltung wohlfeiler Kalisalze ungemein erschwert. Als man die Salpetersäure aus dem wohlfeileren Chilisalpeter zu bereiten anfing, wurde schwefelsaures Natron statt Kali als Nebenproduct erhalten. Die Fabrikation der Seife und des Glases aus Soda gaben entweder gar keine Abfälle mehr oder nur kochsalzhaltige, welche nicht zu gebrauchen waren. Die Fabrikanten des Alauns waren deshalb eine Zeitlang gezwungen, sich theurerer Kalisalze zu bedienen, ja sogar Pottasche anzuwenden, wodurch die Fällungsmittel des Alauns wieder so im Preise stiegen, dass man bei der erwähnten chemischen Fabrikation, namentlich bei der Salpetersäurebereitung, wieder zu Kalisalzen zurückging.

Die grösste Belästigung des Alaunfabrikanten ist die rothbraune, eisenoxydhaltige Mutterlauge. Lässt man die Halden etwas heisser werden, so zersetzt

sich das schwefelsaure Eisenoxyd mit der thonerdehaltigen Erde und es entsteht schwefelsaure Thonerde. Man erkennt dies sogleich an der farblosen Lösung der gebrannten Alaunerde. Ich habe in dieser Beziehung einem Alaunfabrikanten die Idee angegeben, die Alaunerde in senkrechten immerwährenden Schachtöfen der Selbstverbrennung auszusetzen. Die Vortheile dieser Einrichtung sind augenfällig. Ist einmal der Ofen im Gange, so zünden die anderen in Oxydation begriffenen Schichten die oberen kalten immer an. Da kein Wärmeverlust nach aussen ist, so steigt die Hitze weit höher, als in den durch Luft und Regen abgekühlten Halden. Unten wird gahre, gebrannte Alaunerde herausgezogen und oben frische wieder aufgegeben. Es wird ungleich weniger Raum erfordert, da die Verbrennung rascher von statten und die Substanzen mehr in die Höhe steigen. Die ausgebrannte Erde ist von derselben Beschaffenheit, weil alle denselben Weg durchlaufen muss, während in den Halden die äusseren abgekühlten Schichten sehr viel Eisen enthalten und nur die tieferen zum Theil davon befreit sein können. Der Regen spült nichts hinweg, die Jahreszeiten sind ohne Einfluss, und besonders bleibt zu beachten, dass das Eisenoxyd, fast alles, in den unlöslichen Zustand übergehen muss. Ich überlasse den Alaunfabrikanten die Ausbeutung dieser Ansicht, welche vielleicht einige mechanische Schwierigkeiten darbietet, die aber nicht unüberwindlich scheinen.

Eine ungleich rationellere Alaunbereitungsmethode ist in der neuesten Zeit in Aufnahme gekommen. Wenn man einmal in der Lage ist, theure Kalisalze und namentlich Pottasche anwenden zu müssen, so ist es nur noch ein Schritt weiter, auch eine reinere Thonerde in den Gebrauch zu ziehen Die Natur bietet uns diese im plastischen Thon. Derselbe ist viel verbreitet und namentlich ist unsere rheinische Gegend reichlich damit beschenkt. Der Thon ist ein Silicat der Thonerde mit Wasser. Meistens besteht er aus 1 Atom Thonerde, 2 Atomen Kieselsäure und 2 Atomen Wasser. In dieser Zusammensetzung enthält er 39 Procent reine Thonerde. Der reine weisse Pfeifenthon wird gemahlen, mit Pottasche gemengt, diese zu Cylindern geformt, getrocknet und in einem Flammofen durchgeglüht. Man kann diese Arbeit auch auf einem flachen Heerde eines Flammofens vornehmen. Die gebrannte Masse wird unter Mühlsteinen oder zwischen Walzen zu Pulver gemahlen und in hölzernen Kübeln mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Sie gesteht nach wenigen Minuten zu einem festen halbfeuchten Krystallmehl, worin die Kieselerde im gallertartigen, löslichen Zustande enthalten ist. Durch Austrocknen in einer Trockenkammer geht diese in die unlösliche Modification über, und es kann nun der Alaun mit siedendem Wasser ausgezogen werden. Lässt man die Lösung unter Rühren erkalten, so erhält man ein feines Krystallmehl, welches durch Abwaschen von der Mutterlauge gereinigt wird. Die Waschwasser werden später der Schwefelsäure zugesetzt. Das Alaunmehl wird siedend heiss gelöst und in den Waschfässern in bekannter Art in Krystalle verwandelt und so in den Handel gebracht. Vortheilhaft kann man diese Arbeit nur bei sehr naher Beziehung der Schwefelsäure oder eigener Bereitung derselben ausführen. Man kann ohne Zweifel das Sauerwasser der Kammern ohne fernere Eindickung dazu gebrauchen, wenigstens jenes der Bleipfannen, ohne die Concentration der Schwefelsäure, welche die grösste Mühe macht, zu vollenden. Dadurch erhält man die Schwefelsäure auf dem wohlfeilsten Wege. Berücksichtigt man nicht kleinere Verluste in der Fabrikation, so kann man erwarten, von 131 Pfund Pfeifenthon, 70 bis 80 Pfund Pottasche, 196 Pfund englischer Schwefelsäure, oder eine dieser Menge entsprechende Quantität Sauerwasser der Kammern, 474 Pf. krystallisirten Alaun zu bereiten. Die ausgeschiedene Kieselerde kann mit roher Salzsäure behandelt und ausgewaschen in der Porcellanfabrikation angewendet werden.

Diese Darstellungsmethode des Alauns ist ungleich rationeller, als jene,

den gebrannten Thon in starker Schwefelsäure aufzulösen. Es gehören dazu Gefässe, welche die Einwirkung einer hohen Temperatur und einer concentrirten Schwefelsäure vertragen, und ein lange fortgesetztes Kochen, und dennoch ist die Aufschliessung nicht vollständig. Wird hingegen der Thon mit Pottasche geglüht, so geht die Kieselerde mit dem Kali eine Verbindung ein, die mit der grössten Leichtigkeit von verdünnter Schwefelsäure zersetzt wird, und es kann deshalb diese Operation in hölzernen Gefässen vorgenommen werden, indem die Schwefelsäure im selben Augenblicke, wo sie in das Pulver kommt, auch schon gebunden wird.

Es wäre noch der Versuch zu machen, ob man nicht auch statt der Pottasche Chlorkalium oder Seifensiederfluss anwenden könnte, wenn man dieses mit Thon gemengt in einem Flammofen calcinirte, durch welchen man Wasserdampf streichen liesse. Diese Fabrikationsmethode bietet grosse Vortheile dar. Sie ist weit weniger an bestimmte Orte gebunden, als die alte Bereitungsweise aus Alaunerde, die an Ort und Stelle ausgeführt werden muss, indem der Transport so colossaler Erdmassen ganz unausführbar ist. Die sehr reinen Stoffe der neuen Bereitungsmethoden vertragen leicht einen kleinen Transport, wenn man dadurch sich an einen Fluss ziehen kann, oder das Brennmaterial vortheilhafter gewinnt. In wenigen Tagen ist der Alaun vom Anfange an fertig gemacht. Man bedarf keiner grossen Bodenfläche dazu, wie bei der Haldenbrennerei.

Der krystallisirte Alaun besteht aus 1 Atom Kali ($KO = 47{,}2$), 1 Atom Thonerde ($Al_2O_3 = 51{,}4$), 4 Atomen Schwefelsäure ($4SO_3 = 160$) und 24 Atomen Wasser ($24HO = 216$). Sein Atomgewicht ist also 474,6. Der Umstand, dass der Alaun nur ungefähr 10 Procent Kali enthält, lässt die Anwendung eines reineren und etwas theureren Kalisalzes zu.

Der Umstand, dass der Alaun eines der wohlfeilsten Salze ist, die durch chemische Kunst bereitet werden, schützt vollständig gegen absichtliche Verfälschungen. Bei nicht genügender Raffination des Alauns kann er Eisen enthalten, wogegen auch die Pharmacopoe warnt. Dasselbe wird durch Blutlaugensalz entdeckt, indem Ammoniak und Schwefelammonium auch mit dem reinen Alaun weisse Niederschläge von reiner Thonerde geben, die eine kleine, und selbst eine grössere Menge Eisenoxyd ganz verhüllen können. Die bei der Gasfabrikation aus Steinkohle abfallenden Waschwasser, welche häufig zur Alaunfabrikation benutzt werden, enthalten kohlensaures Ammoniak. Sowohl der reine Ammoniakalaun als auch der gemischte kann sehr gut in der Färberei verwendet werden. Man hat demnach den Alaun auch auf einen Gehalt an Ammoniak zu prüfen. Dies geschieht bekanntlich durch Erhitzen mit ätzendem oder kohlensaurem Kali. Man thut dies in einem kleinen Arzneiglase oder einer Probirröhre, und hält einen feuchten Streifen von geröthetem Lackmuspapier in den leeren Raum des Gläschens. Wenn Ammoniak im Alaun ist, so wird das rothe Lackmuspapier von den Dämpfen gebläuet. Eine schwache Reaction auf Ammoniak hindert nicht die Anwendung des Alauns.

Der Alaun ist in der Officine im gepulverten Zustande vorräthig. Das Pulvern geschieht in einem grossen gewärmten Mörser aus Gusseisen oder Marmor. Nachdem die grossen Alaunstücke etwas zerschlagen sind, stellt man sie an einen nicht zu heissen Ort des Trockenofens, um die letzten Reste von Mutterlauge zu verflüchtigen.

Alumen ustum.

Gebrannter Alaun. ~~Schwefelsaures Kali-Aluminat.~~

Der Alaun soll in einem unverglasten irdenen Topfe von genügender Weite gebrannt werden, bis er fast ganz in eine leichte schwammige Masse verwandelt ist, die man, von der dichteren getrennt, an einem trockenen Orte aufbewahren soll.

Er soll weiss und grösstentheils in Wasser löslich sein.

Der gebrannte und entwässerte Alaun wird in der Art dargestellt, dass man reinen krystallisirten Alaun in gröbliche Stücke zerstösst und diese in einem flachen unglasirten Gefässe vorsichtig erhitzt.

Als Gefäss kann man die bekannten Untersatzscherben von Blumentöpfen benutzen. Man setzt eine solche auf ein Oefchen, welches sie ganz schliesst und wo der Zug durch ein seitliches Rohr abgeführt wird. Durch ein gelindes Feuer lässt man den Alaun in seinem Krystallwasser schmelzen und hält dieses Feuer eine geraume Zeit an. Dadurch erhält die geschmolzene Masse eine zähe, leimartige Beschaffenheit und wird dadurch erst zu dem schwammartigen Aufblähen geneigt, worin die eigentliche Schönheit des gebrannten Alauns besteht. Wenn die Masse allmählig sehr zähflüssig geworden ist, so verstärkt man das Feuer und lässt sie ohne umzurühren aufschwellen, so lange man noch eine Bewegung darin sieht. Nach dem Erkalten löst sich das Ganze vollkommen rein von dem Gefässe ab. Man kann die obere Schicht, die zuweilen glasartig durchsichtig ist, mit einem Messer abschneiden und der folgenden Schmelzung zusetzen. Da die aufgequollene Masse ein schlechter Leiter der Wärme ist, so ist es zweckmässiger, flache als hohe Gefässe anzuwenden.

Die Erscheinungen des Alaunbrennens sind am genauesten von Hertwig (Pogg. Annalen, 55, 99) untersucht worden. Es besteht wesentlich in einem Vertreiben des Wassers, welches, wenn die Hitze hinreicht, dasselbe in Dämpfe zu verwandeln, die zähe Masse aufbläht.

Wird der krystallisirte Alaun im Dampf- oder Wasserbade erhitzt, und längere Zeit in dieser Temperatur erhalten, so schmilzt er in seinem Krystallwasser und wird unter Wasserverlust, der zuletzt bis zu 19 Procent geht, immer dickflüssiger, und verwandelt sich endlich in eine durchsichtige glasartige Masse, welche bloss noch 14 Atome Wasser enthält. Diese Masse längere Zeit, bis sich kein Gewichtsverlust mehr zeigt, in einer Temperatur von 90° R. gehalten, verwandelt sich unter Aufblähen und unter einem Totalverlust von 36 Procent Wasser in eine poröse Masse, welche noch 5 Procent Wasser enthält, und sich bis 128° R. nicht weiter verändert. Bei 144° R. beträgt der Totalverlust 43,565 Procent Wasser; bei 224° R. beträgt er 44,439 Procent. Der Alaun enthält alsdann noch ½ Atom oder 1,836 Procent Wasser.

Bei höherer Temperatur wird die Schwefelsäure, welche an die Thonerde gebunden ist, zersetzt, und entweicht als Sauerstoff und schweflige Säure, und schwefelsaures Kali, mit Thonerde bleibt zurück. Durch Glühen mit Kohle giebt der Alaun einen Pyrophor.

Der gebrannte Alaun ist sehr schwer in Wasser löslich. Er wird vielfach zu Zahnpulvern gebraucht. Man stösst ihn zu Pulver und bewahrt dasselbe in Glasflaschen auf.

Ammoniacum oder *Gummi Ammoniacum.*
Ammoniakgummi.

Von *Dorema Ammoniacum* oder *Armeniacum Don.* Natürliche Familie der Umbelliferen.

Ein Gummiharz in undurchsichtigen Klumpen und Körnern, äusserlich gelbbraun, innerlich weiss, von Fettglanz, in der Kälte ziemlich hart und brüchig, in der Wärme erweichend, häufig unter sich an einander klebend, von etwas scharfem, widerlich bitterem Geschmacke. Es ist der verhärtete Saft einer in Persien wachsenden Pflanze.

Das beste Ammoniak ist das *Ammoniacum in granis* oder *lacrymis*. Es sind rundliche oder länglichrunde, erbsen- bis wallnussgrosse Körner, manchmal unter sich zusammengebacken, und enthält häufig Samen. Unter der Sorte, welche bloss aus einzelnen Körnern besteht, kommen dieselben selten vor. Das Ammoniak in Körnern ist auf dem Bruche milchweiss und gelblichweiss, aussen gewöhnlich gelblich, und besitzt Fettglanz auf dem Bruche. Specif. Gewicht 1,207. Im Platinlöffel schmilzt es schwer, kocht und verbreitet einen unangenehmem, fast etwas knoblauchartigen Geruch. Es verbrennt mit russender Flamme und giebt eine grosse, leichte, schwammige Kohle, die beim fortgesetzten Glühen ein weisses lockeres Skelet von Asche zurücklässt. Wasser löst es zum Theil zu einer milchigen Flüssigkeit (*Lac Ammoniaci*) auf, und Alkohol giebt damit eine gelbbraune Auflösung, wobei etwas weniger als die Hälfte zurückbleibt. 32 Unzen geben durch Destillation mit Wasser 1 Drachme ätherisches Oel. Nach den damit vorgenommenen Analysen enthält es an 70 Procent Harz und 18 bis 22 Procent des gummigen Bestandtheiles. Das Harz erhält man durch Behandlung mit Alkohol, Vermischen mit Wasser und Abdestilliren des Alkohols. In diesem Zustande ist es röthlich, durchsichtig, erweicht in der Wärme der Hand, schmilzt bei 42 bis 43° R., riecht wie das Gummiharz, ist geschmacklos und wird durch Reiben nicht elektrisch. In Alkohol ist es leicht löslich. Aether scheidet es in zwei Harze, von denen eines ungelöst bleibt. Der gummige Bestandtheil löst sich nach der Behandlung mit Alkohol in Wasser auf. Nach dem Abdampfen ist das Gummi rothgelb durchsichtig, spröde und von schwach bitterem Geschmacke, Salpetersäure erzeugt damit Schleimsäure, nebst Aepfel- und Kleesäure.

Die Mutterpflanze ist noch nicht genau bekannt. Früher glaubte man, dass es von *Heracleum gummiferum* herkomme, einer Pflanze, die in Lybien, Abyssinien und dem südlichen Aegypten wachsen soll. Nach Untersuchungen von Don soll es von einer in Persien oder Khorasan wachsenden Pflanze herkommen, der er den oben angeführten Namen giebt. Der Text der Pharmacopoe nennt sie *Dorema armeniacum D. Don.* Abkürzungen dürfen in keiner Art in einem Gesetzbuche vorkommen. Es ist ein Formfehler, wenn auch keine Verwechslungen oder Unglücke dadurch veranlasst werden können. Sogar das Wort *Recipe* sollte ausgeschrieben sein. Eine neuere Nachricht von Buhse (Arch. d. Pharm. 71, 218) lässt die Sache ebenfalls unentschieden.

Das Ammoniak wird nur in der Form des nächsten Artikels angewendet.

Ammoniacum depuratum oder *Gummi Ammoniacum depuratum.* Gereinigtes Ammoniakgummi.

Das ausgewählte Ammoniakgummi soll in der kalten Jahreszeit durch Reiben in Pulver verwandelt und von den anhängenden Unreinigkeiten mit Hülfe eines Haarsiebes getrennt werden.

Es soll an einem nicht zu warmen Orte in Papier eingewickelt aufbewahrt werden.

Das Zerreiben statt des Stossens ist wohl aus dem Grunde vorgeschrieben, damit die mechanischen Unreinigkeiten nicht in Pulver verwandelt mit dem Gummiharze durch die Poren des Siebes gehen sollen. Für das zum innerlichen Gebrauche bestimmte Harz ist diese Vorsicht wohl zu empfehlen, so mühsam auch deren Ausführung ist. Dagegen kann das zu Pflastern bestimmte Harz auch füglich gestossen und gesiebt werden. Man setzt es eine Nacht hindurch im Freien dem Froste aus, und stösst es im eisernen Mörser zu Pulver, welches man durch ein nicht zu feines Haarsieb absondert. Man packt es gewöhnlich in längliche, spitze Tuten aus Schreibpapier und bewahrt es darin auf. Wegen des Gehaltes an ätherischem Oel soll es in grossen steinernen Töpfen, oder noch besser in Blechkasten aufbewahrt werden. Es backt immer wieder zu festen Klumpen zusammen, die sich zwar leicht zerreiben lassen, aber dabei immer wieder eine neue Arbeit veranlassen. Zur Bereitung von Pflastern müssen diese Klumpen in einem Mörser zerstossen und durch ein kleines Handsieb geschlagen werden. In der Receptur wird es zu Pillen und Emulsionen verbraucht. Zur letzteren Arzneiform muss es mit sehr wenig reinem Wasser fleissig zerrieben werden. Es ist ganz verkehrt, wenn man glaubt, mit Syrup oder Gummischleim eine bessere Milch zu erhalten. Diese dicklichen Flüssigkeiten schützen durch ihre Cohäsion zu sehr gegen den Druck des Pistills.

Ammoniacum carbonicum. Kohlensaures Ammoniak. Flüchtiges Alkali. Flüchtiges Laugensalz.

Ein aus weissen Massen bestehendes Salz, mit pulverförmiger Oberfläche, an der Luft vollkommen verwitternd, Schlund und Nase beim Einathmen heftig reizend, von scharfem alkalischem Geschmack, in der Hitze vollkommen flüchtig, und in zwei Theilen Wasser löslich. Es besteht aus Ammoniak und Kohlensäure.

Es soll von Metallen und fremdartigen Salzen frei sein. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Es muss in sehr gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Dieses Salz kann nicht wohl im pharmaceutischen Laboratorium dargestellt werden, wenigstens nicht mit Vortheil. Seine Bereitung erfordert viele Uebung und eine durchaus gleiche Manipulation, um ein constantes Product zu erhalten. Ist es bei der ersten Sublimation verdorben, so kann es nicht durch eine

zweite Sublimation verbessert werden, da es sich dabei unvermeidlich zersetzt und verändert.

Das kohlensaure Ammoniak wird durch Sublimation eines Gemenges von einem Theile Salmiakpulver und zwei Theilen Kreide erhalten. Beide Substanzen werden vorher auf das Sorgfältigste getrocknet, dann mit einander innig vermischt und in das Sublimationsgefäss gebracht. Als solches benutzt man im Kleinen eine Retorte mit weitem Halse und Vorlage. Zwischen die Hälse beider bringt man eine Glasröhre an, um den entweichenden Gasarten Raum zu geben, wenn der Kolben nicht tubulirt ist, in welchem Falle man die Glasröhre hier anbringt. Im Grossen bedient man sich eigener Sublimirgefässe aus Erde oder Steingut mit passenden Vorlagen.

Die mit dem Gemenge beschickten Sublimirgefässe werden in einem Sandbade allmählig erwärmt, und während der Sublimation wird darauf geachtet, dass immer eine Oeffnung nach aussen frei bleibe, damit keine Explosion entstehe. Die Hitze wird allmählig gesteigert und endlich bis zum Glühen der Capelle getrieben. Während der Sublimation entweicht beständig Ammoniakgas, welches man durch eine Glasröhre in Wasser oder Weingeist leitet, um es nicht zu verlieren. Wenn die Gasentwickelung aufhört, kann man die Arbeit als beendigt ansehen. Da man aus gläsernen Gefässen das Sublimat nicht anders als durch Zerbrechen derselben erhalten kann, so sucht man sie dadurch möglichst zu benutzen, dass man sie mehremale, mit erneuertem Einsatze in das Sublimationsgefäss, vorlegt, bis sie einen so dicken Anflug bekommen haben, dass sie sich von aussen nicht mehr abkühlen lassen, oder sich ganz zu verstopfen drohen. Bei einem regelmässigen Betriebe muss man die Gefässe so einrichten, dass man durch blosses Auseinandernehmen derselben, ohne sie zu zerbrechen, den Inhalt leicht herausnehmen könne.

Während der Zersetzung des Salmiaks durch die Kreide entwickelt sich beständig, neben der Bildung des Sublimats, Ammoniakgas. Denkt man sich 3 Atome Salmiak und 3 Atome Kreide in Wechselwirkung, so tritt von den 3 Atomen Ammoniak des Salmiaks eines gasförmig aus, und die übrigen 2 Atome Ammoniak verbinden sich mit den 3 Atomen Kohlensäure der Kreide zu anderthalb kohlensaurem Ammoniak. Es nimmt 2 Atome Wasser in sich auf. Seine Formel ist also $2\ NH_3 + 3\ CO_2 + 2\ HO$, und sein Atomgewicht $34 + 66 + 18 = 118$. Es enthält 28,81 Procent Ammoniak.

Dieses Salz ist eigentlich die normale Verbindung, auf welche sich alle Pharmacopoeen beziehen. Es wird bei der ersten Sublimation in der grössten Menge erhalten. Zugleich bilden sich aber immer noch kleine Mengen anderer Verbindungen, die an den näheren oder entfernteren Theilen des Sublimats sitzen. Unterwirft man das normale Salz in einer Retorte einer langsamen Sublimation, so setzt sich bei langsamer Erhitzung in dem Gewölbe der Retorte ein anderes Salz in krystallinischen Rinden an, welches auf 5 Atome Kohlensäure 4 Atome Ammoniak und 4 Atome Wasser enthält. Es enthält 31,85 Procent Ammoniak und ist also in dieser Beziehung reichhaltiger als das gewöhnliche Salz. Da aber der Unterschied im Ganzen nur 3 Procent beträgt, so wäre dieses Salz, wenigstens was die Bereitung des *Liquor Ammonii acetici* betrifft, nicht geradezu verwerflich. Unterwirft man noch einmal dieses Salz der Sublimation, so erhält man wieder $^5/_4$ kohlensaures Ammoniak nur mit einem etwas grösseren Wassergehalte.

Das officinelle Salz, sonst auch *Sal Alkali volatile*, oder *Sal volatile salis Ammoniaci* genannt, erleidet an der freien Luft eine Zersetzung. Nach Rose entweicht trockenes, einfach kohlensaures Ammoniak, nach Dalton verdunstet reines Ammoniak. Jedenfalls entweicht mehr Ammoniak als Kohlensäure, und es muss sich das Verhältniss der letzteren im Rückstande vermehren. Es bleibt

ein Salz übrig, welches auf 1 Atom Ammoniak 2 Atome Kohlensäure und 2 Atome Wasser enthält. Nach dieser Formel ($NH_3 + 2CO_2 + 2HO$ oder $17 + 44 + 18 = 79$) enthält es nur 21½ Procent Ammoniak und kann demnach nicht das officinelle anderthalb kohlensaure Ammoniak ersetzen, da es mehr als 7 Procent Ammoniak weniger enthält. Dieses Salz bildet sich aus den meisten Verbindungen der Kohlensäure mit Ammoniak, wenn sie der Luft längere Zeit ausgesetzt bleiben. Es stellt ein weisses Pulver dar, überzieht oberflächlich die Stücke des officinellen Salzes mit einer mehligen Kruste, die allmählig bis in's Innere dringt. Das doppelt kohlensaure Ammoniak ist geruchlos, schmeckt sehr wenig, nicht alkalisch, grünt aber den Veilchensaft. Es verdunstet an der Luft wahrscheinlich nur durch Zersetzung vermöge des Wassergehaltes der Luft, indem dadurch Kohlensäure in Freiheit gesetzt wird, und sich 1½ kohlensaures Ammoniak wieder bildet. Es ist sehr schwer löslich in Wasser, und setzt man zu der gesättigten Lösung noch mehr Salz, so entweicht schon bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäuregas. Aus diesem Grunde lässt sich auch das officinelle Salz nicht mit Kohlensäure sättigen. Bei 31° R. ist die Entwickelung der Kohlensäure lebhaft.

Die Naturgeschichte der Verbindungen des Ammoniaks und der Kohlensäure ist am genauesten und ausführlichsten von Heinrich Rose untersucht worden*).

Er hat die Zusammensetzung von einem Dutzend dieser Verbindungen festgestellt, und die Auffindung von noch mehreren in Aussicht gestellt. Es ist natürlich, dass diejenigen, welche am häufigsten vorkamen, auch schon früher bekannt waren.

Das anderthalb kohlensaure Ammoniak kann möglicher Weise folgende Verunreinigungen zeigen.

Es kann Salmiak enthalten, wenn derselbe unzersetzt mit verflüchtigt wurde. Die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung des Salzes giebt alsdann mit Silberlösung einen weissen Niederschlag.

Wenn es aus schwefelsaurem Ammoniak bereitet ist, kann es unterschwefligsaures Ammoniak enthalten, im Falle nicht vollständige Mischung der Substanzen stattfand. Das mit Essigsäure neutralisirte Salz giebt mit salpetersaurem Silberoxyde einen weissen, sich bald schwärzenden Niederschlag. Aus derselben Veranlassung kann es schwefelsaures Ammoniak enthalten, welches nach Sättigung mit Salzsäure durch Chlorbaryum einen weissen Niederschlag erzeugt.

Es kann von den Vorlagegefässen Blei enthalten. Dasselbe ist als metallisches Blei mit den Kuchen abgeschabt worden, und hat sich allmählig in kohlensaures Bleioxyd verwandelt, welches sich in die festen Massen hinein cämentirt hat. Man entdeckt es durch Schwefelsäure und Schwefelammonium, die man zu der mit Essigsäure oder Salpetersäure gemachten Auflösung zusetzt.

Kalk und Chlorcalcium können als mechanische Verunreinigung dabei sein.

Alle diese Verunreinigungen kommen sehr selten vor. Ungleich häufiger trifft es sich, dass das Salz nicht die rechte Mischung hat, und besonders viel doppelt kohlensaures Ammoniak enthält. Dasselbe giebt sich äusserlich durch seine kreideartige Pulverform und seinen schwachen Geruch zu erkennen. Auch ist es in Wasser sehr schwer löslich. Ohne eine Analyse lässt sich übrigens die Zusammensetzung nicht genau ermitteln, und dies führt jenseits der pharmaceutischen Praxis hinaus.

---

*) Pogg. Annalen 46, 353 und Annalen der Pharmacie 30, 45.

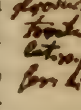
Ammoniacum carbonicum pyrooleosum.
Brenzliches kohlensaures Ammoniak. Flüchtiges Hirschhornsalz.

Nimm: Acht Unzen zerriebenes kohlensaures Ammoniak,
tröpfle allmählig hinzu
zwei Drachmen ätherisches Thieröl
und vermische innig durch Reiben.

Es ist ein mit der Zeit gelb werdendes Pulver, was in einem gut verschlossenem Glase aufbewahrt werden muss.

Die Bereitung dieses Präparats ist ungleich einfacher und sicherer, als die sonst übliche.

Durch die trockene Destillation von Hirschhorn oder anderen Knochen in gusseisernen Retorten erhielt man zu gleicher Zeit drei Producte, nämlich ein festes, das brenzlichölige Hirschhornsalz, *Sal Cornu Cervi*, und zwei flüssige, wovon das untere, der *Spiritus Cornu Cervi*, eine wässerige Lösung von kohlensaurem Ammoniak, Cyanammonium, Thieröl, Eupion und anderen brenzlichen Producten war, das darauf schwimmende aber das *Oleum animale crudum* oder *foetidum* darstellte.



Von diesen wurde das rohe *Sal Cornu Cervi* unter Zusatz von Holzkohlenpulver, oder Kreide oder Bolus einer neuen Sublimation unterworfen, und das erhaltene Product, *Sal Cornu Cervi depuratum*, stellte das Präparat vor, wovon hier die Rede ist. Die Schleswig-Holstein'sche Pharmacopoe, die Hannöver'sche von 1833 und die Hamburger Pharmacopoe von 1835 haben bereits die oben angegebene Vorschrift unserer Pharmacopoe, und es ist sehr anzuerkennen, dass man bei Auswahl einer guten Vorschrift jener der Nachbarstaaten den Vorzug gegeben, und keine Veränderung damit vorgenommen hat. Was die Bereitung des gereinigten Thieröls betrifft, so wird diese unter ihrem Namen besonders beschrieben.

Ammoniacum cuprico-sulphuricum.
Schwefelsaures und Kupferoxyd-Ammoniak.

Früher *Cuprum sulphurico-ammoniatum*, oder *Cuprum ammoniacale*. Nach Berzelius *Sulphas cupricus ammoniacalis*.

Kupfervitriolsalmiak, Ammoniakkupfer.

Nimm: Eine Unze zerriebenes reines schwefelsaures Kupferoxyd,
bringe es in ein Glas, und füge hinzu
drei Unzen Salmiakgeist.

Das Gemenge wird nach Verschluss des Glases geschüttelt, bis das schwefelsaure Kupferoxyd sich aufgelöst hat. Nachdem die Flüssigkeit durch Papier filtrirt worden ist, giesse man
sechs Unzen vom rectificirtesten Weingeist
hinzu und schüttele.

Den entstandenen krystallinischen Niederschlag soll man auf einem Filtrum gesammelt zwischen Löschpapier ohne alle Anwendung von Wärme austrocknen, und in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahren.

Es ist ein krystallinisches Pulver, von tiefblauer Farbe, an der Luft leicht verwitternd, welches mit der anderthalbfachen Menge destillirten Wassers eine klare Auflösung giebt.

Diese Bereitungsart ist so einfach und zweckmässig, dass sie kaum einer Erläuterung bedarf. Es soll selbstbereitetes reines schwefelsaures Kupferoxyd angewendet werden. Dasselbe kann neben mechanischer Verunreinigung höchstens Spuren von Eisen enthalten. Das Eisen wird durch das Ammoniak als Oxyd oder Oxydul gefällt, und nebst den mechanisch beigemengten Unreinigkeiten durch die vorgeschriebene Filtration davon getrennt. Nachdem der Weingeist zugesetzt und die Verbindung ausgeschieden ist, wird dieselbe auf einem Filtrum gesammelt. In beiden Fällen müssen die Trichter, über welche die Filtra nicht hinausragen dürfen, mit Glasplatten bedeckt sein, um Verdunstung zu verhüten. Man lässt alle Flüssigkeit ablaufen, und besprengt den Niederschlag noch mit etwas Weingeist, um den verdünnten Weingeist durch stärkeren zu ersetzen. Das nachherige Austrocknen an freier Luft findet um so rascher Statt. Die Pharmacopoe hat sehr zweckmässig das Umschütteln des Weingeistes mit der ammoniakalischen Kupferlösung an die Stelle des Darübergiessens und der Erzeugung grösserer Krystalle durch längeres Stehenlassen gesetzt. In den meisten Pharmacopoeen und Lehrbüchern wird noch dieses Verfahren empfohlen. Das gleichmässigste und ohne Weiteres zur Receptur anwendbare Präparat erhält man nach der Vorschrift der Pharmacopoe. Die grösseren Krystalle sind eine ganz überflüssige Spielerei, die noch den Nachtheil haben, dass sie fast noch eher verwittern, als das kleine Krystallmehl. Bekanntlich verwittern verletzte Krystalle am leichtesten. Man sehe deshalb darauf, das Krystallmehl nicht zu kräftig zwischen dem Löschpapiere zu drücken.

Eine andere Frage ist die, ob man dieses Präparat, dessen Gebrauch fast auf Null heruntergekommen ist, überhaupt noch aufnehmen musste. Sehr entbehrlich scheint es jedenfalls zu sein.

Wenn man zu einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyde Ammoniakflüssigkeit hinzusetzt, so wird zuerst Kupferoxydhydrat niedergeschlagen, so lange noch unzersetzter Kupfervitriol vorhanden ist. Das gebildete schwefelsaure Ammoniak bleibt in der Lösung. Setzt man noch mehr Ammoniak hinzu, so verbindet sich das Ammoniak mit dem Kupferoxydhydrate, indem sich letzteres mit tief azurblauer Farbe auflöst. Uebergiesst man den Kupfervitriol mit einem Ueberschusse von Salmiakgeist, so gehen beide Zersetzungen gleichzeitig vor sich. In beiden Fällen enthält die Flüssigkeit die beiden Verbindungen, nämlich Kupferoxyd-Ammoniak ($Cu\,O + NH_3$) und schwefelsaures Ammoniak ($NH_4\,O + SO_3$). Beide verbinden sich zu einem krystallinischen Salze, wenn ihnen das Lösungsmittel Wasser entzogen wird. Dies geschieht am einfachsten und schnellsten durch starken Weingeist, indem das verbundene Salz selbst im verdünnten Weingeiste unlöslich ist. Nehmen wir an, der *Spir. Vini rectificatissimus* enthalte 90 Procent Alkohol, und rechnen wir den Salmiakgeist für reines Wasser, indem das Krystallwasser des Kupfervitriols reichlich seinen Gehalt an wasserleerem Ammoniak ersetzt, so entsteht durch die Vermischung des Weingeistes mit seinem halben Gewichte an Wasser ein Weingeist von 60 Procent Gehalt, worin das Salz noch ganz unlöslich ist. Den abfiltrirten

verdünnten Weingeist fügt man anderen Weingeistresten zu, um sie gelegentlich durch Rectification wieder zu gewinnen.

Die Formel des Salzes ist demnach $(NH_3 + CuO) + (NH_4O + SO_3)$ und sein Atomgewicht $17 + 40 + 26 + 40 = 123$. Es enthält 32,52 Procent Kupferoxyd.

Dies Salz wird an der Luft unter Verlust von Ammoniak erst hellblau und undurchsichtig, dann zu einem grünen Pulver, welches ein Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und viertelschwefelsaurem Kupferoxyde ist. Durch Erhitzen bis 119° R. (149° Cent.) verliert es 1 Atom Wasser und 1 Atom Ammoniak, und hinterlässt ein apfelgrünes Pulver von der Zusammensetzung $NH_3 + CuO + SO_3$, welches 78,4 Procent vom ursprünglichen Salz beträgt. Dies entwickelt bei allmähligem Erhitzen bis auf 164° R. noch $\frac{1}{2}$ Atom Ammoniak, und bei noch stärkerem Erhitzen bis zu 208° R., entweicht auch noch das letzte halbe Atom Ammoniak, so dass bei 65 Procent wasserleeres, einfach schwefelsaures Kupferoxyd übrig bleiben.

Das Salz löst sich im anderthalbfachen Gewichte kalten Wassers auf. Die wässerige Lösung setzt viertelschwefelsaures Kupferoxyd ab, welches sich nach längerem Stehen wieder löst, wodurch dann die Lösung etwas gewöhnlichen Kupfervitriol enthält.

Verunreinigungen können bei sorgfältiger Arbeit und Aufbewahrung nicht leicht vorkommen. Die bedeutende Löslichkeit in wenig Wasser, und die vollständige Löslichkeit überhaupt lassen das Verderben durch zu langes Aufbewahren leicht erkennen.

Ammoniacum hydrochloratum crudum.
Roher Salmiak.

Ammonium muriaticum crudum. Sal Ammoniacum crudum. Hydrochloras ammonicus crudus. Chloretum Ammonii crudum.

Ein aus äusserlich gewölbten, innerlich hohlen Kuchen bestehendes Salz, die zuweilen hutförmig sind, weiss, von scharfem Geschmacke, in drei Theilen kalten und gleichen Theilen siedenden Wassers löslich, in der Hitze flüchtig.

Er besteht aus Ammoniak und Chlorwasserstoffsäure. Er wird in chemischen Fabriken aus seinen Bestandtheilen, die in verschiedener Weise vereinigt werden, bereitet. Nur der sublimirte soll angewendet werden.

Er soll von Schwefelsäure und metallischen Verunreinigungen ganz frei sein.

Die Bereitung des rohen Salmiaks findet nur im Grossen in chemischen Fabriken Statt. Im Allgemeinen werden thierische Substanzen einer trockenen Destillation unterworfen, und sowohl das dabei erhaltene feste empyreumatische kohlensaure Ammoniak, als auch die in der wässerigen Flüssigkeit, dem *Spiritus Cornu Cervi*, enthaltene Menge des kohlensauren Ammoniaks auf irgend eine Weise zersetzt, dass daraus salzsaures Ammoniak oder Chlorammonium entsteht. Diese Ueberführung des kohlensauren Ammoniaks in salzsaures geschieht entweder direct, indem man mit der als Nebenproduct gewonnenen

rohen Salzsäure sättigt, oder indem man die Mutterlauge der Salinen, welche Chlorcalcium enthält, damit zersetzt, wodurch kohlensaurer Kalk und Salmiak entstehen, die durch Absetzen und Coliren getrennt werden; oder sie geschieht auf einem Umwege, indem man erst schwefelsaures Ammoniak erzeugt und dasselbe durch Sublimation mit Kochsalz in Salmiak verwandelt. Als wohlfeile schwefelsaure Salze kann man den Eisenvitriol und Gyps anwenden. In beiden Fällen entsteht schwefelsaures Ammoniak und einzeln kohlensaures Eisenoxydul oder kohlensaurer Kalk. Das schwefelsaure Ammoniak wird bei einer Hitze, wobei es noch nicht zerstört wird, geröstet, dann innig mit Kochsalz gemengt und der Sublimation unterworfen. Salmiak steigt auf, und Glaubersalz mit dem Ueberschuss an Kochsalz bleibt zurück. Wenn der Salmiak noch nicht genug geröstet war, so enthalten die sublimirten Kuchen brenzliches Oel, und namentlich die oberen Schichten sind braun oder gelb gefärbt. Dies ist der rohe Salmiak. Wird er zum zweitenmale sublimirt, so verschwindet dieser Rest von brenzlichen Stoffen und der Salmiak erscheint ganz farblos; dies ist der raffinirte Salmiak.

Das Ammoniak, welches einen Bestandtheil des Salmiaks ausmacht, kann in keiner Art aus seinen Bestandtheilen, dem Stickstoff und Wasserstoffe, gebildet werden. In allen Fällen, wo wir Ammoniak entstehen sehen, waren seine Bestandtheile schon mit anderen Stoffen vorher in Verbindung, und diese Verbindungen leiten sämmtlich ihre Existenz vom Ammoniak her. Es giebt in der That keine einzige Verbindung, die Stickstoff enthielte, sei sie organischer oder unorganischer Natur, deren Bildung oder Entstehung sich nicht auf Ammoniak zurückführen liesse. Die Natur enthält demnach nur eine einzige Verbindung des Stickstoffes, das Ammoniak. Der freie Stickstoff, den die Atmosphäre enthält, kann ausser in wenigen Fällen niemals in diese, und überhaupt in irgend eine andere Verbindung gelangen, er ist für den Chemiker so gut wie gar nicht vorhanden. Wir kennen keine einzige Erscheinung der Natur, durch welche freier Stickstoff in eine chemische Verbindung hinein gezogen würde, wenn es nicht etwa der Blitz ist, von dem es noch nicht feststeht. Das Ammoniak bildet demnach einen gewissen eisernen Bestand im Wirthschaftcapital der Natur, von welchem die Existenz der ganzen organischen Natur abhängt. Wir kennen keinen natürlichen Vorgang, durch welchen dieses Capital an Ammoniak vermehrt, und keinen, durch den es vermindert würde.

Aus der Luft kommt es mit dem Regen und Schnee und durch unmittelbare Berührung der Blätter in die Pflanzen; in der Pflanze wird es als Pflanzeneiweiss, Kleber und Käsestoff assimilirt, aus den Pflanzen gelangt es durch den Ernährungsprocess in gleicher chemischen Verbindung, aber verschiedener Form, in die Thiere, aus der Leiche des Thieres entwickelt es sich durch Fäulniss in gleicher Menge, als es ursprünglich von der Pflanze verdichtet wurde, wieder in die Luft. Dasselbe, was durch Fäulniss langsam geschieht, findet weit schneller in der trockenen Destillation Statt. Der ganze Stickstoffgehalt des thierischen Körpers findet sich in dem gebildeten kohlensauren Ammoniak wieder.

Ammoniacum hydrochloratum depuratum.
Gereinigter Salmiak.

Ammonium muriaticum depuratum. Sal Ammoniacum depuratum. Hydrochloras ammonicus depuratus. Chloretum Ammonii depuratum. Gereinigtes salzsaures Ammoniak.

Der rohe Salmiak soll in der anderthalbfachen Gewichtsmenge heissen Wassers gelöst werden. Die Lösung soll noch heiss filtrirt und zur Krystallisation hingestellt werden. Die übrig bleibende Flüssigkeit soll in einem porcellanenen Gefässe auf mässigem Feuer verdampfen, so lange noch farblose Krystalle entstehen. Die Krystalle sollen gut getrocknet aufbewahrt werden.

Er soll vollkommen weiss, von metallischen Beimengungen ganz frei sein.

Man zerschlägt die Salmiakkrusten in kleine nussgrosse Stücke und übergiesst sie in einer Porcellanschale mit dem anderthalbfachen bis doppelten Gewichte destillirten Wassers, erhitzt die Schale bis zum Kochen, damit sich der Salmiak löse, und giesst die Lösung noch kochend heiss durch ein weisses und heiss ausgewaschenes Stück Leinenzeug. Man fängt die Flüssigkeit in einer Porcellanschale oder einem grossen steinzeugenen Topfe auf und rührt sie bis zum Erkalten, damit ganz kleine Krystalle entstehen, welche später die Mühe des Pulverisirens erleichtern. Wenn die Flüssigkeit ganz erkaltet ist, bringt man den krystallinischen Absatz auf grosse Trichter, deren untere Oeffnung mit irgend etwas theilweise geschlossen ist, oder in Flaschen mit abgesprengten Böden, oder bei noch grösseren Mengen in Zuckerhutformen, lässt alle Flüssigkeit vollkommen ablaufen, stürzt dann die Trichter um und lässt die Masse auf einen mit Filtrirpapier belegten Teller fallen. Man trocknet sie, gegen Staub geschützt, im Trockenofen vollständig aus und zerreibt sie alsdann zu Pulver. Diese Reinigungsmethode ist im Sinne der Pharmacopoe. Man erhält dabei immer Mutterlaugen, welche man nothwendig wieder eindampfen muss, um den darin enthaltenen Salmiak zu gewinnen. Dadurch verlängert sich die Arbeit, Staub kommt hinzu, und die Mutterlaugen nehmen gegen Ende eine Farbe an, selbst wenn der Salmiak vollkommen farblos war. Alles dieses wird vermieden, wenn man nach dem Coliren unmittelbar unter beständigem Rühren zur Trokkenheit eindampft. Sind die Salmiakstücke recht rein, so kann man sogar das Coliren vermeiden und ohne Weiteres nach geschehener Lösung eindampfen. Für den Fall jedoch, dass dies nicht stattfände, löse man den Salmiak in $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Theilen Wasser, setze einige Drachmen Ammoniakflüssigkeit zu, um einen etwaigen Gehalt von Eisenchlorid zu zersetzen, colire siedend heiss in eine geräumige Porcellanschale und dampfe nun bei gelindem Feuer ohne Aufenthalt bis zur Trockne ein. Gegen Ende schwillt die Masse sehr stark an und lässt sich mit einem reinen Pistille aus Porcellan zum feinsten Pulver zerdrücken, welches man staubig trocken in gläsernen oder porcellanenen Gefässen aufbewahrt.

Die Pharmacopoe hat das Capitel Salmiak ganz schief aufgefasst. Ihr *Ammoniacum hydrochloratum crudum* ist kein roher Salmiak, sondern nur in ganzen Stücken bestehender gereinigter Salmiak. Wenn der Salmiak sublimirt ist und aus *Placentis albis* besteht, so ist er chemisch rein, da die Sublimation allein schon alle andere Stoffe, ausser den färbenden Oelen, trennt. Der rohe Salmiak gehört auch gar nicht in die Officine, sondern nur der allerfeinste raffinirte. Was soll aber aus einem sublimirten farblosen Salmiak durch Lösung und Krystallisation noch herausgeschafft werden? Man läuft nur Gefahr, Salze des Lösungswassers, Farbe aus den Colatorien und Gefässen hinzuzubringen. Immer muss der sublimirte farblose Salmiak reiner sein, als der umkrystallisirte. Die Pharmacopoe sagt richtig: *non nisi sublimatus adhibeatur.* Der in Zuckerhutformen krystallisirte Salmiak kann grosse Mengen schwefelsaures Natron,

schwefelsaures Ammoniak und Kochsalz enthalten, ohne dass man es demselben ansehen kann, der sublimirte aber nicht. Das eigenthümliche Gefüge des Sublimats garantirt die Reinheit des Körpers; es ist gleichsam die Präge der Münze. Der in Zuckerhutformen krystallisirte Salmiak kann rein sein, der sublimirte kann nur rein sein.

Das *Ammoniacum hydrochloratum depuratum* der Pharmacopoe ist eigentlich nichts als gepulverter Salmiak. Die Pharmacopoe hätte demnach ihre beiden Rubriken Salmiak *Ammoniacum hydrochloratum depuratum* statt *crudum*, und *pulveratum* statt *depuratum* nennen sollen. Der wirklich rohe Salmiak mag anderen Gewerben überlassen bleiben, in die Officinen darf er nicht gelangen. Das Pulverisiren des Salmiaks auf nassem Wege ist nichts als eine andere Form des Stossens. Es steht nichts entgegen, reinen, weissen, sublimirten Salmiak auch durch Stossen in Pulverform zu bringen. Er kann durch Auflösen und Krystallisiren nicht reiner werden. Das Stossen des Salmiaks sollte eigentlich nur in Marmormörsern mit Keulen aus Guajacholz geschehen. Sein Pulver bleibt alsdann unter allen Umständen weiss. Allein die Arbeit ist etwas zeitraubend. Dagegen kann sie auch vom Stösser allein ausgeführt werden, und es giebt keine Mutterlaugen, sowie keine feuchte Massen, die ausgetrocknet werden müssten. Dann ist die Arbeit immer weit kürzer, als das Reinigen auf nassem Wege.

Das Stossen des Salmiaks in Mörsern von Eisen hat seine besonderen Schwierigkeiten. Der Mörser muss durch hineingeworfene brennende Holzkohlen oder auch auf der Platte eines Heerdes stark erwärmt werden. Imgleichen müssen Siebe gut ausgetrocknet werden, ehe man die Arbeit beginnt. Sie wird am besten in heissem Sommerwetter unternommen, und der Vorrath für ein ganzes Jahr fertig gemacht. So bald Mörser, Keule, Sieb und Salmiak erwärmt sind, muss das Stossen rasch vorgenommen und ununterbrochen fortgesetzt werden, bis die ganze Menge absolvirt ist. Ohne diese Vorsicht sieht der gestossene Salmiak wohl im ersten Augenblicke weiss aus, nimmt aber mit der Zeit eine gelbliche Färbung vom Eisenoxyd an. In messingenen Mörsern lässt sich der Salmiak kaum mit denselben Vorsichtsmaassregeln stossen, ohne dass er mit der Zeit eine grünliche Farbe annähme.

In der Receptur kann man den Verbrauch des gestossenen Salmiaks durch eine concentrirte Lösung von bestimmtem Gehalte bedeutend vermindern. Man löst 1 Theil sublimirten Salmiak in $2\frac{1}{2}$ Theil destillirten Wassers auf, filtrirt die Lösung in eine tarirte Flasche und ergänzt das Gewicht der Lösung bis zum 4fachen Gewichte des Salmiaks, indem man mit dem noch fehlenden Wasser das Filtrum vollständig ausspült. Diese Lösung hat ein specif. Gewicht von 1,065. Von derselben wird natürlich die 4fache Menge derjenigen abtarirt, die in dem Recepte als trockener Salmiak vorgeschrieben ist, und die darin enthaltene Wassermenge von dem übrigen Wasser der Mixtur in Abzug gebracht. Diese Lösung setzt häufig nach längerer Zeit Flocken von Eisenoxyd ab. Sie muss alsdann noch einmal filtrirt werden.

Der Salmiak erscheint im sublimirten Zustande in dicken, geradfasrigen Kuchen, an denen man häufig die Oeffnung des Sublimirgefässes in Gestalt eines Loches findet. Beim Zerschlagen reissen diese Kuchen mit Rissen, die nach dem Mittelpunkte der Kugelform gerichtet sind. Die dünnen langen abgelösten Fäden sind etwas biegsam, wie Asbest. Der krystallisirte Salmiak kommt in kegelförmigen Kuchen, wie der Meliszucker, vor. Die Pharmacopoe schliesst seinen Gebrauch aus, dadurch, dass sie sagt, dass nur sublimirter angewendet werden soll. Der krystallisirte kann zwar auch sublimirt gewesen sein, allein man kann ihm nicht mehr ansehen, ob er nicht durch das Umkrystallisiren verunreinigt worden ist. Es ist demnach immer eine Probe damit zu

machen, ob er sich in einem kleinen Platinlöffel vollständig verflüchtigen lässt. Sobald er diese Probe aushält, im Uebrigen auch neutral, farb- und geruchlos ist und mit Barytsalzen keinen Niederschlag giebt, kann man ihn unbedenklich anwenden. Der Salmiak löst sich bei mittlerer Temperatur in 2,7 Theilen Wasser, in der Siedehitze fast in gleichen Theilen. Der Salmiak besteht aus 1 Atom Ammoniak (NH_3 = 17) und 1 Atom Hydrochlorsäure (ClH = 36,4) sein Atomgewicht ist also 53,4. Nach einer anderen Ansicht besteht er aus 1 Atom Ammonium (NH_4 = 18) und 1 Atom Chlor (Cl = 35,4) woraus sich natürlich dasselbe Atomgewicht zusammensetzt. Der Streit über diese beiden Ansichten ist noch nicht entschieden, und seine Besprechung gehört auch nicht hierher.

Der Salmiak heisst in den Schriften der abendländischen Alchemisten *Sal armoniacum*, und ebenso bei Basilius Valentinus und Catalpinus. Bei Agricola heisst er schon *Sal ammoniacum*. Er scheint im 7. Jahrhundert zuerst aus Asien nach Europa gekommen zu sein, und zwar unter den geographischen Namen *Sal armeniacum*. Die älteste Bereitung Geber's war aus Urin und Kochsalz. Im 17. Jahrhundert gab es schon Fabriken in Europa. Die erste Fabrik in Deutschland war von Gravenhorst in Braunschweig. Seit der Ausdehnung der Gasbeleuchtung wird der meiste Salmiak aus den Destillationsproducten der Steinkohlen gewonnen.

Ammoniacum hydrochloratum ferratum.
Eisenhaltiger Salmiak.

Ammonium muriaticum ferruginosum seu martiatum. Flores Salis Ammoniaci martiales. Hydrochloras ammonicus cum Sesquichloreto Ferri.

Nimm: Sechs Unzen gereigten Salmiak,
löse ihn in
zwölf Unzen destillirten Wassers
und setze hinzu
eine Unze Eisenchloridflüssigkeit.

Die Lösung soll in einem Gefässe aus Porcellan in einem Wasserbade, dessen Temperatur 60 bis 70 Grad C. nicht übersteigt, unter beständigem Rühren zur Trockenheit gebracht und in Pulver verwandelt werden.

Er soll an einem dunklen Orte in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Das Pulver soll orangefarbig sein, von herbem stechendem Geschmacke, in Wasser vollkommen löslich, an der Luft feucht werdend.

Es enthält zwei und ein halb Procent Eisen, oder sieben und vier Zehntel Procent Anderthalb-Chloreisen.

Diese Bereitung bietet keine Schwierigkeit dar. Man hat nicht eben nothwendig, krystallisirten und gepulverten Salmiak anzuwenden, sondern man kann sublimirten in farblosen Krusten dazu nehmen. Nachdem er im Mörser zu kleinen Stückchen zerstampft worden ist, bringe man ihn gewogen in eine Porcellanschale, füge die doppelte Menge destillirtes Wasser hinzu und befördere die Auflösung unter Umrühren auf dem Dampfbade. Wenn alles gelöst ist, füge

man die Eisenchloridlösung hinzu und bringe unter beständigem Umrühren Alles zur Trockne.

Was ich an dieser Vorschrift auszusetzen habe, betrifft eigentlich ein ganz anderes Capitel, nämlich den *Liquor Ferri sesquichlorati* (S. 143 der Pharmacopoe). Weit bestimmter wäre die Vorschrift zum Eisensalmiak geworden, wenn statt des *Liquor Ferri sesquichlorati* das krystallisirte Eisenchlorid in Anwendung gebracht worden wäre. Der *Liquor Ferri sesquichlorati* wird auf eine ganz unzweckmässige Weise zu bereiten gelehrt. Die Eisenchloridflüssigkeit soll *leni calore* eingedampft werden, bis sie in der Kälte gestehe. Das thut sie auch, wenn das Eisenchlorid zum grössten Theile durch Hitze zerstört ist. In der That stellt die Pharmacopoe auch eine solche theilweise Zersetzung in Aussicht, indem sie nach dem Auflösen nochmal einen Zusatz von Salzsäure vorschreibt, um das Ausgeschiedene (*separatum*) mit Hülfe der Wärme wieder aufzulösen. Wozu ist aber das erste Eindampfen vorgeschrieben, als um die freie Säure zu entfernen, und diese soll nun von Neuem zugesetzt werden. Die Pharmacopoe setzt freilich voraus, dass nicht mehr Säure zugesetzt werde, als gerade zur Lösung des ausgeschiedenen Eisenoxyds erforderlich sei. Allein dies wäre erstens sehr schwer zu treffen, zum Andern ist es ganz unrichtig. Wenn sich beim zu starken Eindampfen von Eisenchlorid festes Eisenoxyd ausgeschieden hat, so kann man dasselbe nicht durch die gerade zur Lösung nöthige Menge Salzsäure auflösen, sondern man muss davon viel mehr zusetzen. Der Grund dieser Erscheinung ist die Gegenwart von noch vielem gelösten Eisenchlorid. In demselben schwebend löst sich das Eisenoxyd bei weitem schwieriger, als wenn man es davon getrennt mit reiner Salzsäure behandeln könnte. In einer concentrirten Lösung von Zinkvitriol greift Schwefelsäure metallisches Zink gar nicht mehr an. Bei der Entwickelung von Kohlensäure aus Kreide und Salzsäure bemerkt man, dass gegen Ende freie Salzsäure keine Entwickelung von Kohlensäure mehr zu Wege bringt, ungeachtet noch Kreide vorhanden ist. Ganz dasselbe findet auch in der gesättigten Eisenchloridlösung Statt. Das ausgeschiedene Oxyd ist sehr schwer in der Salzsäure löslich, und ich habe öfter die Erfahrung gemacht, dass eine durch Ueberhitzen trüb gewordene Eisenchloridlösung sich gar nicht mehr durch Säure klären wollte, wenn man nicht davon ein ganz unverhältnissmässiges Quantum zusetzte. Die Eisenchloridlösung erhält dadurch freie Säure, und muss sie jedesmal erhalten, wenn man die Eindampfung der Lösung nicht auf eine andere Weise ausführen kann. Die Pharmacopoe lässt über gelindem Feuer eindampfeu. Offenbar ist dies aber freies Feuer. Es ist nicht zu leugnen, dass man über freiem Feuer Eisenchlorid mit der Vorsicht eindampfen könne, dass es sich ohne alle Trübung wieder lösen lässt. Ich habe es selbst öfter ausgeführt. Allein offenes Feuer schliesst die Möglichkeit einer Ueberhitzung des Gefässes niemals aus, und darin liegt der Grund des Uebels.

Statt die Eisenchloridlösung auf freiem Feuer bis zum Gestehen in der Kälte einzudampfen, hätte die Pharmacopoe dieselbe im Wasserbade bis zur Bildung von Krystallen beim Stehenlassen verdampfen lassen sollen. Im Wasserbade wird die Eisenchloridlösung niemals zersetzt, und man kann sie unter Umrühren leicht bis zur Krystallisation verdampfen. Schon öfter habe ich diese Operation in grossem Maassstabe ausgeführt, und in einer Schale sechs und acht Pfund krystallisirtes Eisenchlorid erhalten. Alle freie Säure bleibt in der Mutterlauge und entweicht zum Theile beim späteren Eindampfen derselben. Die Krystallisation allein verbürgt eine gleichmässige Zusammensetzung. Während die Pharmacopoe das reine Eisenchlorid auf freiem Feuer eindampfen lässt, befiehlt sie, das mit dem Salmiak gemischte im Wasserbade bei einer 60 bis 70° C. (48 bis 56° R.) nicht übersteigenden Hitze zu verdampfen. Nun ist aber

das reine Eisenchlorid ungleich zersetzbarer, als das mit Salmiak gemischte, und in dieser Beziehung die Pharmacopoe auf einem falschen Wege. Die Folgen davon sind, dass das eine Präparat auf freiem Feuer sich theilweise zersetzen kann, und das andere in der niederen Temperatur gar nicht trocken wird. Was dabei zu befürchten steht, wenn der Eisensalmiak, welcher früher sublimirt wurde, in einer den Siedepunkt des Wassers erreichenden Wärme abgedampft werde, leuchtet nicht ein. Sicherlich lässt er sich stundenlang im vollen Wasserbade warm halten, ohne dass er die geringste Zersetzung und Trübung beim Wiederauflösen zeigt. Ich sehe also in der Beschränkung der Abdampfungstemperatur auf so niedere Grade Nichts als eine Erschwerung der Arbeit, abgesehen von der Schwierigkeit, man könnte sagen Unmöglichkeit, ein Dampfbad von einer so niederen Temperatur zu erhalten.

Die Verbindung des Eisenchlorids ($Fe_2\,Cl_3 = 160{,}2$) mit dem Salmiak ($NH_3 + HCl = 53{,}4$) gehört zu den sehr losen, die sich durch die blosse Verwandtschaft des Wassers zu einem der Bestandtheile lockern und endlich ganz lösen lässt. Eine chemische Verbindung von 2 Atomen Wasser ist von Fritzsche erhalten worden, als er eine Lösung von Salmiak in sehr überschüssigem salzsaurem Eisenoxyde unter der Luftpumpe über Schwefelsäure verdampfen liess. Sie soll granatrothe Krystalle geben. Diese Verbindung, so wie alle folgenden, werden durch die blosse Lösung in Wasser zersetzt. Löst man einen Theil krystallisirtes Anderthalb-Chloreisen oder Eisenchlorid in einer Salmiaklösung, die von 3 bis zu 24 Theilen Salmiak enthält, so erhält man beim Abdampfen morgenrothe, durchsichtige Krystalle. Es ist auffallend, dass der Salmiak mit dem Eisenchlorid in weit grösseren Krystallen krystallisirt, als im reinen Zustande, und doch kann diese Verbindung keine stöchiometrische sein, da der Eisenchloridgehalt zwischen 0,8 und 6 Procent schwankt. Der Eisengehalt ist überhaupt gering und veränderlich. Wandte man 1 Eisenchlorid auf 24 Salmiak an, so enthielten die Krystalle 0,85 Procent Eisenchlorid; bei 14 Salmiak enthalten sie 1,93 Procent; bei 3 Salmiak 5,12 Procent. Man sieht, dass man auf diesem Wege kein gleichbleibendes Präparat erhalten kann, und die Pharmacopoe hat mit Recht die Eindampfung und Verreibung der gemischten Salze vorgeschrieben. Damit entbehrt man zwar des Glanzes der schönen Krystalle, allein die Gleichmässigkeit des Präparates ist gesichert. Sowohl diese Masse als auch alle Krystallisationen der Verbindung ziehen leichter Feuchtigkeit an als reiner Salmiak, und zwar um so mehr, je mehr Eisenchlorid darin enthalten ist. Sie lösen sich in 3 Theilen kalten Wassers auf, und aus der wässerigen Lösung schiesst beim Verdampfen zuerst fast reiner Salmiak an, dann ein immer eisenreicherer, zuerst mit gelber, dann rother Farbe, und eine noch eisenreichere Mutterlauge bleibt zurück. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren kann man das Eisenchlorid fast ganz vom Salmiak trennen.

Früher bereitete man den Eisensalmiak durch Sublimation, wobei noch grössere Unsicherheit über den Gehalt herrschte. Sublimirte man Salmiak mit Eisenoxyd, so wurde Ammoniak entwickelt, und Eisenchlorid sublimirte mit dem Salmiak, besonders gegen Ende, so dass die obersten Schichten des Sublimats farbloser, die unteren immmer gelber von Farbe wurden. Sublimirte man Salmiak mit Eisenfeile, so entwickelte sich Wasserstoffgas und es bildete sich Eisenchlorür-Salmiak, der sich durch Zutritt der Luft, unter Zurücklassung von Eisenoxyd, als Eisenchlorid-Salmiak sublimirte.

Das Beste war natürlich, wenn man fertiges Eisenchlorid mit Salmiak sublimirte. Doch auch dieses ist durch die ungleich sicherere Methode des gemeinschaftlichen Abdampfens ganz überflüssig geworden.

Die Pharmacopoe giebt an, dass der nach Vorschrift bereitete Eisensalmiak 2,5 Procent Eisen, oder 7,4 Procent Eisenchlorid enthalte. Diese Berech-

nung ist in der folgenden Art abgeleitet. Auf der Seite 144 sagt sie, dass *Liquor Ferri sesquichlorati* 16,66 Procent metallisches Eisen enthalte; eine Unze dieser Flüssigkeit oder 480 Gran enthalten nach einfachem Ansatze demnach 80 Gran metallisches Eisen. 80 Gran Eisen bilden aber nach dem Verhältnisse, dass 2 Atom Eisen = 54 mit 3 Atom Chlor = 106,2 zusammen 160,2 Eisenchlorid geben, 237 Gran Eisenchlorid, welche zu 6 Unzen = 2880 Gran Salmiak addirt 3117 Gran Eisensalmiak geben. Diese enthalten 80 Gran Eisen oder $\frac{80.100}{3117} = 2,5$ Procent. Imgleichen enthalten die 3117 Gran Eisensalmiak 237 Gran Eisenchlorid oder 7,5 Procent, welches um $\frac{1}{10}$ Procent von der Zahl der Pharmacopoe abweicht.

Der Eisensalmiak stellt ein orangegelbes krystallinisches Pulver dar, riecht saffranartig, schmeckt stechend salzig und zusammenziehend. Seine Lösung reagirt sauer, wie die des Eisenchlorids. Er muss sich vollkommen ohne gelben Absatz auflösen. Ein solcher würde zu starke Erhitzung während des Eindampfens anzeigen. Er darf mit Barytsalzen keinen Niederschlag geben; dies würde einen Gehalt an Schwefelsäure anzeigen, welcher sich, besonders nach den Vorschriften der fünften Auflage der preussischen Pharmacopoe, leicht in der Eisenlösung finden kann.

Dass der Eisensalmiak durch Licht zersetzt werde, habe ich an solchem, der viele Jahre darin gestanden hatte, nicht bemerken können.

Amygdalae amarae. Bittere Mandeln.

Amygdalus communis Linn., Abart *amara*. Natürliche Familie der Rosaceen, Tribus Amygdaleen.

Längliche, plattgedrückte Samen, mit bräunlich-gelber, hautartiger Schale, innen weiss, von bitterem Geschmacke.

Die älteren, innen mit gelben Flecken behafteten, sollen verworfen werden. Der Baum wird im wärmeren Theile von Europa angebaut.

Die bitteren und süssen Mandeln stammen von derselben Art ab. Die süssen sollen durch Culturverhältnisse in bittere übergehen können, namentlich auf dürrem, sandigem Boden. Die botanische Unterscheidung ist sehr unbedeutend. Bei dem Bittermandelbaume ist der Griffel von der Länge der Staubgefässe, bei dem Süssmandelbaume dagegen ist der Griffel länger. Die Frucht selbst unterscheidet man am sichersten durch den Geschmack. Die bitteren Mandeln sind im Allgemeinen etwas kleiner, als die süssen.

Die Pharmacopoe spricht von einer *testa membranacea*. Sie versteht darunter offenbar die dünne Haut der Mandeln und nicht ihre steinartige Hülle. Das Wort *testa* wird nur von harten Schalen gebraucht, da es ursprünglich eine irdene Scherbe bedeutet.

Die bitteren Mandeln enthalten das süsse fette Oel, wie die süssen Mandeln, nur in etwas geringerer Menge, ausserdem enthalten sie einen eigenthümlichen krystallinischen Stoff, das Amygdalin, über welches unter dem Capitel des Bittermandelwassers das Nähere mitgetheilt werden wird.

Amygdalae dulces. Süße Mandeln.

Amygdalus communis Linn. Natürliche Familie der Rosaceen, Tribus Amygdaleen.

Längliche, platte Samen, den bitteren ähnlich, meistens grösser als diese, zuweilen aber auch kleiner, von nicht bitterem Geschmacke.

Die alten sollen verworfen werden, so wie diejenigen, welche ranzig von Geschmack sind, und innerlich gelbe Flecke haben. Der Baum wird im südlichen Europa angebaut.

Die süssen Mandeln sind die öligen Samen des Mandelbaumes. Sie werden zum Auspressen des Oeles und zu Emulsionen benutzt. Eine genaue Beschreibung derselben ist überflüssig, da sie eigentlich mit nichts, als mit bitteren verwechselt werden können, und sich von diesen weniger durch den Augenschein als durch den Geschmack unterscheiden. Man hat nur auf die Güte derselben zu achten. Dieselbe ergiebt sich am besten aus dem angenehmen, mildsüssen Geschmacke beim Genusse, der namentlich nachher keine kratzende Schärfe im Gaumen hinterlassen darf.

Die spanischen Mandeln aus der Gegend von Valencia sind die grössten und besten. Jene aus der Provence sind kleiner, länglicher und dünner. Die Puglia-Mandeln sind klein und dick. Auch aus Sicilien und dem nördlichen Afrika kommen süsse und bittere Mandeln.

Sie enthalten alle ein feines süsses Oel, das Süssmandelöl (siehe unten), was sich vor anderen Oelen durch Dünnflüssigkeit und reinen Oelgeschmack, beinahe Geschmacklosigkeit auszeichnet. Ferner enthalten sie einen stickstoffhaltigen Körper, der sich in kaltem Wasser löst, in siedendem wie Eiweiss coagulirt und auch von Säuren niedergeschlagen wird. Möglicher Weise wären auch zwei verschiedene Körper darin enthalten, von denen der eine durch Hitze und Säuren gerinnt, der andere aber nicht durch Hitze, sondern durch Säuren, indem die gekochte filtrirte Mandelmilch noch mit Säuren einen Niederschlag giebt.

Amylum. Stärke. Kraftmehl.

Ueber die Stärke liesse sich viel sagen, wenn man alles hierhin ziehen wollte, was darüber geschrieben wurde. Allein die Stärke spielt eine zu untergeordnete Rolle in der Pharmacie, als dass man sie mit Recht hier weitläufiger behandelte. Nur selten wird sie zum innerlichen Gebrauche verordnet, und zwar natürlich nur als Excipiens, um wirksame Stoffe damit zu vertheilen. Dann und wann wird sie auch zu Klystiren angewendet. Diese werden aber häufiger in der Küche, als in der Officine bereitet. Die Pharmacopoe macht zwischen Kartoffel- und Weizenstärke keinen Unterschied, was auch für den pharmaceutischen Gebrauch ganz unerheblich ist.

Die Stärke ist ein stickstofffreier Bestandtheil sehr vieler Wurzeln, aus welchen sie durch eine mechanische Procedur ausgeschieden wird. Die meiste wird aus Kartoffeln bereitet. Sie ist die Substanz, aus welcher durch eine Reihe von Umwandlungen auch der Weingeist gebildet wird. Die Kartoffeln werden zu Brei zerrieben, und dieser mit kaltem Wasser unter mechanischer

Bearbeitung desselben ausgelaugt, auch wohl in siebartigen Gefässen unter einem Strahle von Wasser ausgewaschen. Weizen wird theils zu Mehl gemahlen ausgelaugt, theils auch geschwellt zerdrückt und ausgeschwemmt. Die Stärke geht durch die engsten Maschen der Gewebe durch, und setzt sich leicht aus dem Wasser ab.

Der häufigste Gebrauch der Stärke ist zu Kleister; doch ist sie wegen dieser Anwendung sicherlich nicht in die Pharmacopoe aufgenommen worden. Wenn man kochendes Wasser zur Hand hat, so ist die Bereitung von Kleister die Sache weniger Augenblicke. Man zerrührt die Stärke mit wenig kaltem Wasser, bis sie ganz darin zu einer Milch zergangen ist. Nun giesst man siedend heisses Wasser unter fleissigem Umrühren dazu, bis die Stärke zu einem dicklichen Kleister zergangen ist. Will man dieses auf freiem Feuer verrichten, so muss man fleissig rühren, damit die Masse nicht anbrenne, wozu sie sehr geneigt ist.

Man setzt dem Kleister etwas Alaunpulver zu, wodurch er haltbarer wird. Der Kleister darf weder frieren noch austrocknen, ohne seine klebende Kraft für immer zu verlieren. Auch das Alter macht ihn unbrauchbar. Das Wasser läuft wie aus einem Schwamme aus. Die Stärke ist in kaltem Wasser ganz unlöslich. In heissem schwillt sie zu Kleister an, was aber auch noch keine Lösung ist. Die chemische und mikroskopische Geschichte der Stärke ist eine sehr lange Sache, die noch nicht im Klaren ist, und die glücklicher Weise zur Bereitung von Kleister noch nicht absolut nothwendig zu kennen ist.

Aqua Amygdalarum amararum. Bittermandelwasser.

Nimm: Zwei Pfund bittere Mandeln,
zerstosse sie und befreie sie durch Auspressen, unter Vermeidung jeder Erwärmung, von Oel. Der zu Pulver gestossene Kuchen soll mit

zehn Pfund Fluss- oder Regenwasser

angerührt werden.

Das Gemenge bringe, nachdem ihm

vier Unzen rectificirtesten Weingeistes

zugesetzt worden, in eine so eingerichtete Destillirblase, dass Dämpfe, die in einem andern Gefässe entwickelt worden, dieselbe durchstreichen. Die Destillation soll durch diese Dämpfe geschehen, bis zwei Pfund übergegangen.

Es soll sorgfältig in kleinen wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Es sei klar oder zuweilen etwas trübe, und zwei Unzen sollen 6,66 bis 7 Gran gut getrocknetes Cyansilber geben, was in einer Unze Bittermandelwasser zwei drittel Gran wasserleere Blausäure anzeigt.

Die Besprechung dieses Präparats zerfällt in einen practischen und theoretischen Theil. Wir beginnen, wie immer, mit dem practischen. Die bitteren Mandeln der besten Sorte werden zuerst durch heftiges Abschlagen auf einem Drahtsiebe so viel als möglich von ihrem Staube und den auf der Schale sitzenden Schüppchen befreit, dann in einem gusseisernen Mörser gröblich zerstossen

und in einer starken Presse zwischen zinnernen oder gusseisernen Platten ausgepresst. Das fette Oel wird unbedenklich als Mandelöl verbraucht, und zwar insofern auch mit Bewilligung der Pharmacopoe, als sie unter *Oleum Amygdalarum* sagt, dass es aus Mandeln, ohne nähere Bezeichnung, ob sie süsse oder bittere wären, bereitet werden soll. Diese Nachsicht ist als vollkommen zeitgemäss anzuerkennen, da sowohl das fette Oel der bitteren Mandeln sich in nichts von jenem der süssen unterscheidet, als auch weil ein *usus*, der sich aus eben diesen Gründen als feststehend ausgebildet hat, dadurch den Schein einer Uebertretung verliert.

Das Auspressen der bitteren Mandeln muss durchaus ohne Anwendung von Wärme geschehen, wie das die Pharmacopoe vorschreibt, weil das ausgepresste fette Oel durch Erwärmen der Mandeln einen Geruch nach Bittermandelöl annimmt.

Die ausgepressten Kuchen werden nochmal gepulvert und durch ein etwas feineres Sieb geschlagen, mit dem fünffachen Gewichte Wasser zu einem Breie angemacht und alsdann, nach dem Zusatze der vorgeschriebenen Menge Weingeist, der Dampfdestillation ausgesetzt. Im Allgemeinen wird eine etwas länger dauernde Maceration des Breies vorgeschrieben. Die Pharmacopoe sieht davon ab, ohne Zweifel weil ihr Erfahrungen vorliegen, dass die augenblickliche Destillation oft ein gleich starkes Wasser liefert, wie eine nach 24stündiger Maceration eingeleitete. Wenn einmal eine gesetzliche Vorschrift über ein höchst unsicheres und in seiner Zusammensetzung schwankendes Präparat besteht, so erheischt die Pflicht, dass man dieselbe gewissenhaft befolgt, und dass man den Drang des Bessermachens zügelt. Es handelt sich hierbei nicht, ein stärkeres Wasser auf eine andere Weise zu erhalten, sondern nur ein gleiches. Jede Veränderung der Behandlungsweise hat einen Einfluss auf das Präparat, ja bei derselben Art des Verfahrens ist es oft ganz unmöglich, gleiche Präparate zu erhalten.

Jeder Practiker wird zugeben, dass das Bittermandelwasser ein wahrer Proteus ist. Bei ganz gleicher Behandlungsart treten die verschiedensten Erscheinungen auf. Einmal erhält man ein klares Wasser, ein andermal ein trübes; diesmal setzt es ätherisches Oel ab, das nächste Mal nicht; dieses Wasser hält sich klar, jenes setzt einen harzartigen Stoff ab. Die grosse Anzahl über dieses Wasser angestellter Arbeiten hat uns noch nicht so weit geführt, dass wir die Verschiedenheit dieser Erscheinungen erklären, vorhersehen oder verhindern könnten.

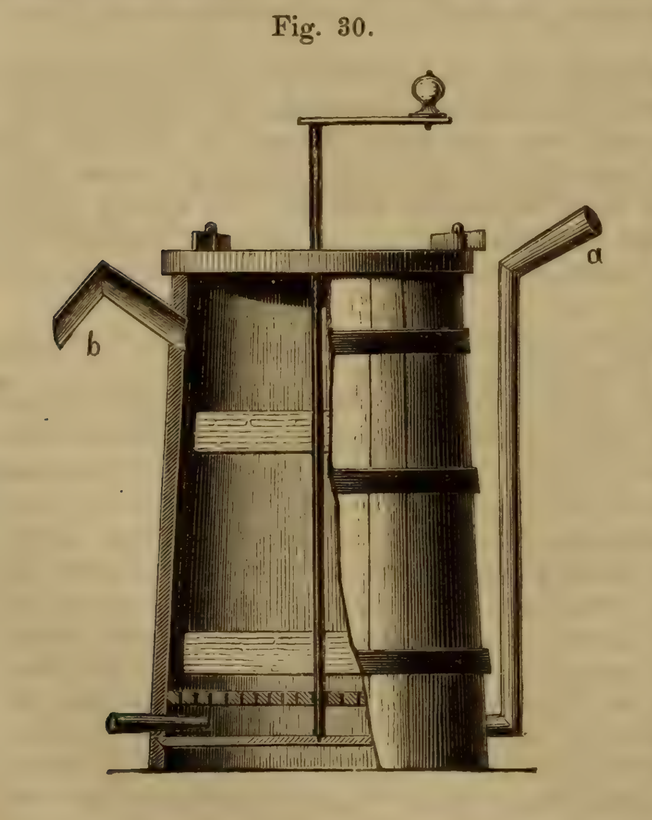
Die Pharmacopoe schliesst diese augenblickliche Destillation in ihrer Vorschrift ein, da sie von einem Verzuge nichts sagt.

Die Destillation soll durch Wasserdämpfe geschehen, die in einem anderen Gefässe erzeugt worden sind. Diese Vorschrift ist allgemein, und die Ausführung muss dem Pharmaceuten überlassen bleiben. Bei der grossen Verbreitung des Beindorff'schen oder ähnlicher Dampfapparate ist es einleuchtend, dass die Verfasser der Pharmacopoe die Anwendung desselben im Sinne hatten. Allein gerade die Befolgung dieser Vorschrift möchte den Pharmaceuten die grösste Schwierigkeit machen. Bei einem neuen festschliessenden Apparate hat dies geringere Schwierigkeit, dagegen bei einem alten, gebrauchten, etwas schlotterigen Apparate ist die Befolgung der Vorschrift misslich. Wenn der Mandelbrei in der inneren Blase eine Höhe von 4 bis 5 Zoll erreicht, so muss der Druck der Dämpfe so hoch steigen, dass er diesen hydrostatischen Druck überwindet. Seine Spannung äussert sich aber ganz gleichmässig auf alle Stellen der inneren Wand, und es werden Wasserdämpfe zunächst aus allen Fugen entweichen, dann auch werden die Deckel der verschiedenen Oeffnungen gehoben und die Wasserdämpfe entweichen.

Der Beindorff'sche Apparat hat bekanntlich acht runde Oeffnungen von ungleicher Grösse, die sämmtlich von metallenen Deckeln oder Gefässen geschlossen werden, die sich leicht ausheben lassen müssen. Beweglichkeit ohne festzuklemmen und dampfdichter Schluss sind aber unverträgliche Bedingungen, die, wenn sie auch eine Zeit lang mit einander bestehen, doch durch den anhaltenden Gebrauch verschwinden. Man ist deshalb genöthigt sich in der Art zu helfen, dass man die Fugen mit Mandelkleien- oder Leinsamenmehlbrei verschmiert und die Deckel mit Gewichten beschwert. Die Arbeit wird dadurch zu der allerunangenehmsten, und nichts desto weniger sucht sich der Dampf doch noch häufig Auswege.

Die Dampfdestillation mit so nothdürftig zusammengestellten Apparaten kann unmöglich im Zwecke der Verfasser der Pharmacopoe gelegen haben; und wenn auch Einzelne behaupten, mit ihren Apparaten ganz gut zurecht zu kommen, so ist dies von der grossen Mehrzahl gewiss nicht zu rühmen. Dass die meisten Apotheker keinen besonderen Dampfapparat besitzen, aus welchem sie in beliebig zwischengelegte Gefässe Dampf einströmen lassen können, und wo sich die letzteren wieder bequem ans Kühlfass anschliessen, ist gewiss allgemein zugegeben. So lange wir demnach die Vorschrift der Pharmacopoe genau befolgen, bleibt bei der Mehrzahl der Apparate nichts übrig, als sich in dieser beschriebenen Art zu helfen, oder einen eigentlichen Dampfentwickelungsapparat zu beschaffen. Die Zumuthung, für diese Arbeit allein einen solchen Apparat zu halten, wird wohl Niemand im Ernste machen. Diejenigen Apotheker, welche neben dem Beindorff'schen Apparate noch eine gewöhnliche kupferne Destillirblase besitzen, können sich mittelst derselben in der Art helfen, dass sie zwischen der Blase und das Kühlfass ein hölzernes eimerförmiges Gefäss zwischenlegen, in welchem sich der Mandelbrei befindet. Ein solches ist in Fig. 30 dargestellt. Es hat einen doppelten Boden, der innere Boden ist durchlöchert, um den Dampf auf die ganze Breite des Fasses zu verbreiten. Zwischen beiden Böden mündet das Dampfrohr *a* ein, welches mit der dampferzeugenden Blase in Verbindung steht. Das Rohr *b* geht an das Kühlfass. Es ist sehr zweckmässig einen Rührer anzubringen, um beim Beginnen des Siedens die Dampfblasen und das sie umgebende coagulirte Eiweiss zu durchbrechen, wodurch das Uebersteigen vermieden wird. Der Deckel wird mit Keilchen auf das Fass befestigt; die dazu gehörigen Oesen sind an das Fass angeschraubt und gehen durch passende Oeffnungen des Deckels. Eine Oeffnung am Boden dient zum Ablassen des er-

Fig. 30.



schöpften Breies, wenn man die Arbeit von Neuem in Gang setzen will. Dieses Fass kann auch zu anderen Destillationen gebraucht werden.

Die zweite und älteste Art der Bereitung des Bittermandelwassers besteht in der freien Destillation aus der Blase. Wenn dieselbe mit Vorsicht geleitet wird, so liefert sie ein tadelloses Präparat, welches die Lorbeeren errungen hat, die überhaupt diesem Arzneimittel zugesprochen werden. Die freie Destillation ist dem Anbrennen und Uebersteigen der Masse unterworfen. Aus diesen Gründen scheint die Pharmacopoe davon abgesehen, und die Dampfdestillation ausschliesslich empfohlen zu haben.

Die freie Destillation wird in der folgenden Art vorgenommen. Die gepressten und gestossenen Mandeln werden mit der nöthigen Menge Wasser zum Breie angerührt und die vorgeschriebene Zeit der Maceration oder Digestion unterworfen, dann in die Blase gebracht und so viel Wasser zugefügt, dass ungefähr nur der dritte Theil des Raumes der Blase angefüllt werde. Nun wird gelindes Feuer angemacht und die Destillation mit der grössten Sorgfalt eingeleitet.

Der Augenblick, wo das Sieden beginnt, ist der gefährlichste, und die Masse am geneigtesten zum Uebersteigen. Indem nämlich das Pflanzeneiweiss coagulirt, bildet es um die heissen Dampfblasen feste kapselförmige Hüllen, welche sich erheben und, wenn sie rasch hintereinander entstehen, die grössten Gefässe anfüllen, und die Masse zum Uebersteigen bringen. Werden die coagulirten Massen durchbrochen, entweder dadurch, dass sie bei gelindem Feuer von selbst platzen, oder dass sie durch mechanische Bewegung zerstört werden, so fängt das Sieden regelmässig an und lässt sich ohne die geringste Gefahr, ausser bei übertriebem heftigem Feuer, so zu Ende bringen. Wesentlich ist, dass die Mandeln selbst mit einer bedeutenden, funfzehn- und zwanzigfachen, Menge Wasser gemengt sind, und dass der leere Raum der Blase bedeutend gross sei.

Um die Gefahren des Anbrennens und Uebersteigens zu beseitigen, sind verschiedene Vorschläge von den Praktikern gemacht worden. Veling in Hildesheim bedeckt den Boden der Blase mit einer mehrere Zoll hohen Schicht groben Sandes, füllt die Zwischenräume dieses Sandes mit reinem Wasser und giesst den Mandelbrei darauf. Es entsteht hierdurch gleichsam eine Dampfdestillation, indem die Bildung der Dämpfe auf dem Boden der Blase im reinen Wasser stattfindet, und diese fertigen Dämpfe nun in die Mandelflüssigkeit dringen. Veling versichert, diese Methode seit Jahren bei grossem Verbrauche mit dem ausgezeichnetsten Erfolge benutzt zu haben.

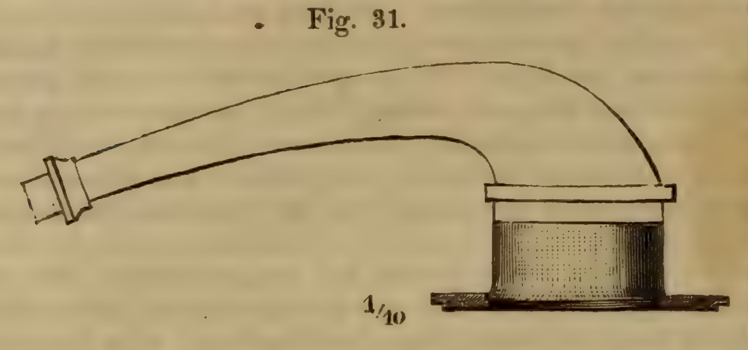
Im gleichen Sinne habe ich empfohlen, auf den Boden der Blase eine mehrere Finger hohe Schicht Stroh zu bringen, darauf ein ausgebreitetes grobes Tuch zu legen, den Zwischenraum des Strohes bis etwas über das Tuch mit Wasser zu füllen und nun darauf den Mandelnbrei zu giessen. Auch hier bildet sich eine wirkliche Dampfdestillation, und die Reinigung der Blase macht weniger Schwierigkeit als bei Anwendung des Sandes. Ich habe diese Methode sehr oft mit dem vollkommensten Erfolge in Anwendung gebracht, und halte sie für die bequemste bei Anwendung einer gewöhnlichen Destillirblase.

Haenle schlägt vor, die Mandeln zum Brei anzumachen und nach der Maceration in das übrige bereits in der Blase kochende Wasser zu schütten und dann zu destilliren. Das Eiweiss coagulirt so in festeren Stücken, ehe es sich im Wasser lösen kann, und die Dampfblasen entweichen, ohne die Masse zu heben.

Besitzt man keine besondere kupferne Destillirblase, sondern nur den Beindorff'schen Apparat, so lasse man die innere Blase ganz hinweg und verbinde den Helm unmittelbar mit dem äusseren Kessel. Um dies jedoch zu können, muss man zum gewöhnlichen Apparate noch einige Stücke hinzufügen,

welche demselben nicht beigegeben sind. In Fig. 31 sind diese durch ausgeführte Schattirung bezeichnet. Es ist erstlich ein breiter messingener Ring, welcher mit einem Ansatze genau die grosse Oeffnung auf dem Apparate schliesst, und zweitens ein cylinderförmiges Stück von Messing, welches unten genau in den Ring passt und oben den unteren Rand des Helmes in sich aufnimmt. Die Höhe dieses Ringes ergiebt sich aus dem Apparate selbst, indem er den Zwischenraum vom Kessel bis an den richtig mit dem Kühlfasse verbundenen Helm ausfüllen muss. Der Ring allein ohne Aufsatz dient, um Abdampfschalen und Destillationsgefässe aufzusetzen. Durch diese beiden Zuthaten wird der Beindorff'sche Apparat vorübergehend in eine gemeine Blase verwandelt. Bei den neueren Apparaten ist durch die nebengezeichnete Einrichtung meistens schon von selbst für diese Anordnung Vorsorge getragen. In Fig. 32 sieht man zu unterst die Blase *a*, auf welche, wenn mit Damp destillirt wird, der Deckel *b* und der Helm *c* zu sitzen kommt. Will man aber durch freies Kochen aus dem äussern Kessel, wie im vorliegenden Fall destilliren, so hebt man die Blase aus, setzt den Zwischenring *d* auf die grosse Oeffnung des Kessels, und darauf den Deckel *b* und den Helm *c*.

Fig. 31.



Verbindung des Helms mit dem Wasserkessel.

Fig. 32.



Blase zum Auseinandernehmen.

Von den über das Bittermandelwasser gemachten Erfahrungen kann man nur mit grosser Vorsicht Mittheilung machen, indem sich dieselben nicht selten widersprechen, auch oft in ganz anderen, übersehenen Umständen ihre Erklärung finden können, wodurch die Erfahrung unrein wird. Das Beobachtete wird den Verfassern nicht streitig gemacht, allein die Consequenzen sind häufig nicht stichhaltig.

Zunächst scheint festzustehen, dass alte Bittermandelnkuchen ein weniger kräftiges Wasser geben, als frischgepresste, und es müsste deshalb Regel bleiben, die bitteren Mandeln unmittelbar vor der Destillation erst zu pressen.

Die Gegenwart des fetten Oels scheint keinen Einfluss auf die Stärke des

Wassers zu haben; einige Beobachter wollen sogar aus gepressten bitteren Mandeln ein stärkeres Wasser erhalten haben. Diese Beobachtung mag vielleicht dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die ölfreien Kuchen sich viel feiner stossen lassen, auch dass sie während des Pressens etwas austrocknen, wodurch sie, wenn man sie auf frische Mandeln nach der Ausbeute an Oel berechnet, in einem etwas stärkeren Verhältnisse genommen werden.

Digestion des Mandelbreies soll ein stärkeres Wasser geben, als blosse Maceration.

Eine eingeleitete Gährung des Mandelbreies soll nach Einigen ein stärkeres, nach Anderen ein schwächeres Wasser geben.

Der Zusatz von Weingeist vor der Destillation soll den Gehalt an Blausäure vermindern; nach Anderen soll er, bei der Destillation zugesetzt, ein stärkeres Wasser geben.

Es steht fest, dass, wenn man die gestossenen bitteren Mandeln vor jedem Zutritte von Wasser der Dampfdestillation aussetzt, ein sehr schwaches, fast gar nicht riechendes Wasser erhalten wird; dagegen ist der Blausäuregehalt nicht entsprechend der Menge des zugesetzten Wassers, wenn überhaupt die Wechselwirkung mit Wasser stattgefunden hat. Ein dicker Brei, auf Stroh vertheilt und damit vermengt, um ihn schwebend zu machen, gab ein ebenso starkes Wasser, als wenn die Mandeln mit vielem Wasser angemacht waren.

Das Uebergehen von Bittermandelöl ist an bis jetzt noch nicht ermittelte oder allgemein bekannte Bedingungen geknüpft. Zuweilen erhält man 1 Drachme von 2 Pfund Mandeln, in den meisten Fällen erhält man keines.

Wenn ein dem Gewichte der bitteren Mandeln gleiches Gewicht an Wasser übergegangen ist, so ist noch lange nicht alle Blausäure übergegangen. Oft will der Blausäuregehalt des Wassers gar nicht aufhören. Ich habe schon von 2 Pfund bitteren Mandeln 35 Pfund Wasser abgezogen, und erhielt immer noch mit Silbersolution so starke Fällungen, als in einer weit früheren Periode. Wurden sämmtliche Portionen des Wassers vereinigt und durch Destillation davon 2 Pfund abgezogen, so war das Wasser weit stärker, als selbst die erste Portion der ersten Destillation. Wir müssen daraus schliessen, dass entweder die Bildung von Blausäure und Bittermandelöl auch nach der Coagulation des Pflanzeneiweisses fortdauert, oder dass sich gleich im Anfange eine solche Menge des blausäurehaltigen Oeles gebildet habe, dass es erst mit einer sehr grossen Menge Wasser übergehen konnte. Durch Ueberziehen einer grösseren Menge Wasser und Abziehen einer kleineren vom Destillat liessen sich grössere Mengen destillirten Wassers von derselben Menge bitterer Mandeln darstellen.

Welche Vorsicht man auch immer bei der Bereitung dieses Präparates anwende, wie streng man sich auch an die gesetzliche Vorschrift der Pharmacopoe halten möge, immer gehört das Bittermandelwasser zu den unsichersten und wandelbarsten Heilmitteln. Die verschiedenen Eigenschaften des Wassers in Klarheit, Stärke des Geruches und Zersetzbarkeit zeigen dies zu sehr. In verschlossenen und dem Lichte unzugänglichen Gefässen ist es einer allmähligen Zersetzung unterworfen. Es wird immer trüber und setzt endlich eine gelbe zähe klebrige Masse ab; zuweilen schon einen Tag nach der Destillation, meistens aber später beim Aufbewahren. Die chemische Natur dieses Absatzes ist ungeachtet der grossen, auf dessen Erforschung verwendeten Mühe noch nicht ermittelt. Dieser Absatz riecht stark nach bitteren Mandeln, ist schmelzbar und stösst beim ferneren Erhitzen ebenfalls nach Bittermandelöl riechende Dämpfe aus, in denen Benzoesäure enthalten ist. Filtrirt man das Wasser von dem Absatze ab, so beginnt die Trübung und Neubildung desselben nach wenigen Tagen wieder. Es ist einleuchtend, dass diese Zersetzung mit Veränderung der medicinischen

Kräfte verbunden sein muss, und dass es hier dem Arzte schwierig sein muss, von einem solchen Mittel reine Erfahrungen zu erhalten.

Die Prüfung des Bittermandelwassers geschieht immer nur auf seinen Gehalt an Blausäure, weil diese der einzige darin enthaltene Körper ist, welcher sich nach analytischen Methoden quantitativ bestimmen lässt. Die Annahme, dass die Güte des Bittermandelwassers seinem Gehalte an Blausäure proportional sei, ist offenbar eine *petitio principii*, denn entweder müsste man es alsdann durch eine gleich starke Blausäure ersetzen können, oder es müsste nachgewiesen sein, dass die übrigen Bestandtheile mit der Blausäure gleichmässig stiegen und fielen. Dies ist aber nicht nur nicht bewiesen, sondern vielleicht im umgekehrten Sinne wahr, indem die Darstellung des Bittermandelöls ganz andere Verfahrungsarten verlangt, als die des Wassers. Es ist bekannt, dass man bei der Bereitung des Wassers selten Bittermandelöl erhält, während es doch zum Zwecke der Parfümerie in grossen Mengen erhalten wird. Das zuerst übergegangene Bittermandelöl löst sich durch Schütteln in der nachfolgenden Flüssigkeit auf. Destillirt man diese Lösung zum zweitenmale, so geht die ganze Menge des Oels gleich von Anfang über. Man ersieht daraus, dass man Mittel hat, die Abscheidung des Bittermandelöls zu befördern.

Die Bestimmung des Blausäuregehaltes geschieht wie bei der officinellen Blausäure einzig durch die S. 65 beschriebene Methode Liebig's, durch eine titrirte Silberlösung bis zum Eintreten einer sichtbaren Trübung zu fällen.

Die Pharmacopoe verlangt, dass 2 Unzen oder 960 Gran 7 Gran Cyansilber geben sollen. Da die Blausäure $\frac{1}{5}$ vom Gewichte des Cyansilbers beträgt, so sind in 2 Unzen $\frac{7}{5}$ Gran Blausäure enthalten, also in 1 Unze $\frac{7}{10}$ Gran, was mit dem angegebenen Bruche $\frac{2}{3}$ genau genug übereinstimmt. Wenn in 960 Gr. Wasser $\frac{7}{5}$ Gran Blausäure enthalten sind, so berechnet sie sich zu 0,14 Procent; und da die officinelle Blausäure 2 Procent enthalten soll, so ist sie annähernd vierzehnmal so stark als das Bittermandelwasser an Blausäure. Die Wirkung des Bittermandelwassers soll aber durch verdünnte Blausäure nicht zu erreichen sein, und es müssen deshalb alle Versuche, ein gleich starkes Bittermandelwasser an Blausäure, oder Bittermandelöl herzustellen, als vollkommen verfehlt bezeichnet werden.

Die Entstehungsgeschichte des Bittermandelöls und der Blausäure ist eine der interessantesten Seiten der organischen Chemie. Zerbricht man eine bittere Mandel und hält sie an die Nase, so bemerkt man nicht die geringste Spur von dem eigenthümlichen Geruche derselben, den sie mit Wasser destillirt entwickelt. Dasselbe findet Statt, wenn man sie trocken im Mörser zerstösst. Ungeachtet dieses handgreiflichen Factums glaubte man früher, dass das flüchtige Oel fertig gebildet in den Mandeln enthalten sei und dass es durch Destillation nur abgeschieden werde. Es wurde dagegen von practischen Pharmaceuten die Beobachtung gemacht, dass die bitteren Mandeln ohne Zutritt von Wasser den eigenthümlichen Geruch nicht entwickeln, und daraus geschlossen, dass das Wasser eine besondere Function bei diesem Vorgange haben müsse.

Robiquet und Boutron-Charlard entdeckten in den bitteren Mandeln einen eigenthümlichen krystallinischen Stoff, den sie Amygdalin nannten, und der sich durch Weingeist aus den bitteren Mandeln ausziehen liess. Sie entdeckten ferner, dass die des Amygdalins beraubten bitteren Mandeln mit Wasser keinen Geruch mehr entwickeln. Der Schluss lag nun nahe, dass die Blausäure und das Bittermandelöl durch die Wirkung des Wassers und anderer Substanzen auf das Amygdalin entstehen. Am genauesten wurde dieser Vorgang durch Wöhler und Liebig (Annalen der Pharmacie 22, 1) studirt und aufgehellt. Sie ermittelten, dass der eigenthümliche eiweissartige Stoff in den bitteren und süssen Mandeln das Amygdalin unter Zutritt von Wasser zersetze und

die bekannten Producte erzeuge. Später hat Robiquet den zersetzenden stickstoffhaltigen Bestandtheil isolirt und als Synaptas dargestellt.

Das Amygdalin kann aus den Kernen der bitteren Mandeln, der Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen und Kirschen, überhaupt der Drupaceen durch Weingeist dargestellt werden. Diese Kerne werden erst kalt zerstossen, durch Pressen vom fetten Oele befreit, die Kuchen wieder gestossen und das grobe Pulver wiederholt mit alkoholisirtem Weingeist von 90 bis 95 Procent kochend behandelt, die Flüssigkeiten durch Tuch geseiht und der Rückstand ausgepresst. Wahrscheinlich liesse sich diese Arbeit vortheilhaft in dem später zu beschreibenden Aetherextractionsapparate ausführen. Die trübe Flüssigkeit, auf der sich viel Oel ablagert, erhitzt man aufs Neue und filtrirt sie, wodurch sie klar wird. Man lässt nun mehrere Tage ruhig stehen, wo sich dann ein Theil des Amygdalins in Krystallen abscheidet; der grösste Theil bleibt aber gelöst. Man destillirt nun ab bis auf $1/_6$ des ursprünglichen Volums, lässt kalt werden und vermischt mit dem halben Volum reinen Aethers. Hierdurch wird der Rest gefällt. Beide Portionen werden nun zwischen Filtrirpapier gut ausgepresst und durch Umkrystallisiren aus Weingeist gereinigt.

Das Emulsin der Mandeln ist eine noch nicht genau gekannte Substanz. Die Mandelmilch hat ihre weisse Farbe von aufgeschwemmtem Mandelöl. Sie gerinnt durch Kochen und durch Säuren. Die erste Eigenschaft erinnert an Eiweiss, die zweite an Käsestoff. Die schon gekochte und abcolirte Mandelmilch giebt mit Säuren noch einen Niederschlag, welches anzeigt, dass entweder neben Eiweissstoff noch Käsestoff vorhanden ist; oder dass ein Theil des Stoffes, der durch Kochen coagulirt, gelöst bleibt und durch Säuren gefällt wird. Unterdessen kann es der eiweissartige Stoff allein nicht sein, der jene Vorgänge veranlasst, da reines Eiweiss, reiner Käsestoff keine Einwirkung auf Amygdalin ausüben, sondern es ist ein besonderer Körper in den obigen Samen enthalten, welcher vorzugsweise dabei thätig ist. Robiquet stellt seine Synaptase in der Art dar, dass er die Kleie der süssen Mandeln mit dem doppelten Gewichte Wasser vertheilt, nach zweistündiger Maceration filtrirt, durch Essigsäure die eiweissartigen Körper niederschlägt, in dem Filtrat durch essigsaures Bleioxyd das Gummi abscheidet, durch Schwefelwasserstoff das Blei und durch Exantlation unter der Luftpumpe das Schwefelwasserstoffgas abscheidet und endlich die Synaptase durch Alkohol fällt. Der Zucker bleibt gelöst. Die gesammelten Flokken werden im Vacuum getrocknet. In diesem Zustande ist es gelblich weiss, brüchig, sehr löslich in kaltem Wasser, unlöslich im Alkohol, bei ziemlich niederer Temperatur gerinnend. Es wird weder durch Säuren noch durch Bleizucker gefällt.

Die Wirkung auf Amygdalin ist sehr stark, indem augenblicklich der Geruch von Bittermandelöl entwickelt wird. Auch das Emulsin anderer Oelsamen, wie Mohnsamen, Rübsamen, Senf, Hanfsamen, wirken ähnlich, nur schwächer auf das Amygdalin. In der bitteren Mandel liegen beide Stoffe nebeneinander. Ihre Wechselwirkung wird durch das Wasser angeregt. Diese Thatsachen erklären eine Menge von Erscheinungen, die man seit langen Jahren kennt.

Zieht man das Amygdalin nach obiger Methode aus, so coagulirt die Synaptase durch die Hitze des Weingeistes; und da sie zugleich in Weingeist unlöslich ist, so findet keine Wechselwirkung Statt. Erhitzt man die trockene Mandelkleie im Wasserdampfe, so coagulirt ebenfalls die Synaptase, ehe sie Zeit gehabt hat, auf das Amygdalin zu wirken; daher die geringe Güte des durch Dampfdestillation aus trockenen Kuchen bereiteten Bittermandelwassers. Wirft man die Mandelkleie in siedendes Wasser, so findet dasselbe Statt. Zerbeist man eine bittere Mandel, so tritt nach einiger Zeit der bittere Geruch und Ge-

schmack immer stärker ein, während man an der bloss zerbrochenen Mandel nichts roch. Das Wasser des Speichels hat hier die Zersetzung bewirkt.

Wenn 100 Theile Amygdalin mit überschüssiger Lösung Synaptas oder süsser Mandelmilch zusammen gekocht werden, so entstehen, neben anderen Producten, 47 Theile rohes Bittermandelöl, welches 5,9 Theile wasserfreie Blausäure enthält. Aus diesem Grunde haben Liebig und Wöhler eine künstliche Mischung von Amygdalin und Mandelemulsin an die Stelle des destillirten Bittermandelwasser zu setzen vorgeschlagen. Sie empfehlen 1 Unze Milch aus 2 Drachmen bitterer Mandeln zu machen und dieser Flüssigkeit 17 Gran Amygdalin zuzusetzen. Durch die Zersetzung entstehen 1 Gran wasserleere Blausäure und 8 Gran Bittermandelöl.

Man stellt diesem Vorschlage die Unmöglichkeit der Ausführung entgegen, da das Bittermandelwasser nur in kleinen Dosen von ½ bis 2 Drachmen verordnet wird, wo man für jede einzelne Gabe doch nicht eine Emulsion anfertigen kann; auch dieselbe wegen ihrer schnellen Verderbniss sich nicht vorräthig halten lässt. Bei der Gefahr, die man liefe, dass eine selbst verdorbene Mandelmilch noch gebraucht würde, könnte der Arzt selbst bei dem alten und unsicheren Bittermandelwasser sich eher beruhigen, als er sich darauf verlassen könnte, dass für jede Drachme des Mittels eine frische Menge Mandelmilch bereitet würde. Die Unsicherheit des Heilmittels wird mit der Unsicherheit der Heilkunst hierbei noch eine Zeit lang Hand in Hand gehen.

Aqua Asae foetidae composita.
Zusammengesetztes Asafoetidawasser.

Nimm: Asa foetida,
Angelikawurzel,
Calmuswurzel, von jedem drei Drachmen.

Wenn sie zerschnitten und in eine Retorte gebracht sind, so giesse darauf:

eine hinreichende Menge gemeinen Wassers und
drei Drachmen rectificirtesten Weingeistes.

Es sollen sechs Unzen abdestillirt werden.

Bewahre es in gut verschlossenen Gefässen.
Es soll trüb sein.

Zur Bereitung dieses Wassers bestimmt man eine passende Retorte ein für allemal, da es fast nicht möglich ist, den Geruch wieder daraus zu entfernen. Man bringt die verkleinerten Species in die Retorte und giesst das Wasser und den Spiritus auf. Eine genügende Menge Wasser, wie sie die Pharmacopoe verlangt, ist die drei- bis vierfache vom Destillat. Die Destillation geschieht zweckmässig langsam, wenn man einen Kolben vorgelegt hat.

Die Vorschrift ist unverändert jene der fünften Auflage.

Aqua Calcariae. Kalkwasser.

Nimm: Frisch gebrannten Kalk ein Pfund,
giesse allmählig darauf
dreissig Pfund gemeines Wasser.

Wenn das Aufwallen nachgelassen hat, soll dann und wann umgerührt werden und wenn der nicht gelöste Kalk sich abgesetzt hat, soll das überstehende Wasser abgegossen und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Es sei klar, ohne Absatz, von alkalischem Geschmacke.

Man nehme gebrannten Kalk und übergiesse ihn mit der vorgeschriebenen Menge warmen Wassers, wodurch er unter heftigem Aufwallen zum feinsten Schlamme zerfällt. Dann rühre man um, lasse absetzen und giesse in das Vorrathsgefäss ab. So will es die Pharmacopoe gehalten haben. Sie stellt die Bedingung, der Kalk müsse frisch bereitet sein. Diese Bedingung ist lästig und oft gar nicht zu erfüllen, wie z. B. in Gegenden, wo die Kalkbrennerei nicht das ganze Jahr über betrieben wird, sondern nur mit der anfangenden Bauzeit. Ferner ist diese Bedingung ganz überflüssig, denn gut gebrannter Kalk lässt sich in grossen blechernen Büchsen mit Schieberdeckel Jahre lang aufbewahren, ohne dass er zerfällt oder merkbar an Gewicht zunehme. Blechkasten sind am besten dazu, weil sie eine weite Oeffnung und einen dichten Schluss erlauben. In steinernen Krügen hält sich dbr gebrannte Kalk nicht; er zerfällt unvermeidlich. Gläserne Gefässe sind zu zerbrechlich und haben zu enge Hälse, wenn sie gut verschlossen werden sollen. Man lasse die Stücke des Kalkes so gross, als es die Oeffnung des blechernen Gefässes, die 4 bis 5 Zoll im Gevierte hat, erlaubt, um hineingebracht zu werden.

Die Pharmacopoe sagt, *ebullitione finita* soll dann und wann gerührt werden. Dieser Ausdruck ist unbestimmt. Man könnte versucht sein zu glauben, die Pharmacopoe wolle das Gemenge aufgekocht haben; dies wäre aber ganz überflüssig und es scheint hier nur das freiwillige Aufwallen gemeint zu sein. Uebrigens wird 1 Pfund Kalk mit 30 Pfund kalten Wassers nicht viel Aufwallen veranlassen. Solche Unbestimmtheiten des Ausdrucks hätten vermieden werden können; hier z. B. durch den Zusatz freiwilliges Aufwallen.

Viele Practiker löschen den Kalk erst mit wenig Wasser zu Pulver und setzen nachher den Rest zu. Dies ist ganz unzweckmässig. Es bilden sich immer Knötchen und Klümpchen, die sich nachher nicht mehr zertheilen. Am besten ist es, den Kalk mit warmem Wasser zu löschen. Es entsteht ein heftiges Aufwallen und alle Theile des Steines werden durch Dampfbildung gesprengt. Die Vertheilung ist sehr vollständig.

Die Pharmacopoe lässt das klare Wasser abgiessen und aufbewahren. Geschieht dies in einem steinernen Kruge im Keller, so werden allmählig Theile des Kalkes durch hinzutretende Kohlensäure gefällt und das Wasser dadurch schwächer an Gehalt. Viel zweckmässiger ist folgende Methode. Man bringt den gebrannten Kalk in den Krug selbst und giesst das warme Wasser darauf. Die Löschung und Lösung des Kalkes findet im Kruge Statt, man lässt darin absetzen und giesst aus dem Kruge in das Standgefäss der Officine. Ist der Krug fast geleert, so füllt man ihn von neuem mit ausgekochtem Wasser, schüttelt um und lässt wieder stehen. Das Wasser kann auf dem Kalke stehend niemals unter den Sättigungspunkt kommen. Der Krug im Keller kann einen Bodensatz haben, die Flasche in der Apotheke soll aber keinen haben.

Der ätzende Kalk ist in kaltem Wasser löslicher, als in siedend heissem. Das Kalkwasser muss sich zuletzt immer in der Kälte vollkommen gesättigt haben. Da aber der Kalk unter allen Umständen in nicht weniger als dem 715fachen Gewichte Wassers löslich ist, die Pharmacopoe aber nur das 30fache vorschreibt, so ist klar, dass dabei der grösste Theil des Kalkes, der freilich keinen grossen Werth hat, weggeworfen wird.

Bei der Leichtigkeit, womit die von mir verbesserte Titrirmethode scharfe und sichere Resultate giebt, habe ich für interessant genug gehalten, einige directe Versuche mit Kalkwasser anzustellen. Das specif. Gewicht eines frisch mit destillirtem Wasser bereiteten Kalkwassers, was vor dem Filtriren schon kalt war, fand sich bei 14° R. zu 1,0035.

Ein längere Zeit im Keller auf Kalk stehendes Kalkwasser wog 1,0031; ein frisch bereitetes und heiss filtrirtes Kalkwasser wog bei 14° R. nur 1,0029.

50 Cub. Centimeter des ersten frischbereiteten Kalkwassers erforderten zur Sättigung 2,5 CC. Probesäure (aus 1 Atom = 63 Gram. krystallisirter Kleesäure zu 1 Litre verdünnt). Diese 2,5 CC. Probesäure entsprechen 0,070 Grm. wasserleerem Kalk, welche in 50 CC. Kalkwasser von 1,0035 specif. Gewicht, also in 50,175 Grammen enthalten waren. Darnach ist 1 Theil wasserleerer Kalk in 716,7 Theilen enthalten oder in 715,7 Theilen Wasser gelöst. Berechnet man dies auf Kalkhydrat (Ca O + Aq = 37), so ist ein Theil desselben in 542 Theilen Lösung enthalten, oder in 541 Theilen Wasser gelöst.

Vergleichungsweise möge, ohne fernere Berechnung, die Menge der zur Sättigung von 50 CC. Kalkwasser nöthigen Menge Probesäure hier angeführt werden. Das im Keller längere Zeit auf Kalk gestandene Kalkwasser forderte 2,4 CC. Probesäure; Kalkwasser aus dem Standgefässe in der Apotheke 2,3 CC. und ein frisch bereitetes, heissfiltrirtes Kalkwasser 1,9 CC. Probesäure. Man ersieht hieraus, dass das heiss filtrirte Kalkwasser schwächer ist, als das kalt filtrirte, dass man also das Kalkwasser vor dem Filtriren immer kalt werden lassen und noch einmal mit dem Kalkbrei umschütteln muss.

Das Kalkwasser hat einen herben, schrumpfenden, nicht eigentlich alkalischen Geschmack. Seine Stärke lässt sich ohne eine analytische Operation nicht gut ermitteln. Dazu ist aber bei einem so werthlosen Präparate, dessen Gebrauch ungemein eingeschränkt ist, wenig Veranlassung. Es muss mit kohlensaurem Natron eine starke Trübung und in der Hitze rasch eine Fällung geben.

Das Kalkwasser ist einfach eine Lösung von Kalkhydrat in Wasser. Das Kalkhydrat besteht aus 1 Atom Kalk (Calciumoxyd, 20 + 8) = 28 und 1 Atom Wasser = 9, hat also das Atomgewicht 37.

Aqua Cascarillae. Cascarillenwasser.

Nimm: Gestossene Rinde der Cascarilla ein Pfund,
gemeines Wasser eine hinreichende Menge.
Es sollen zehn Pfund abdestilliren.
Es sei klar.

Die Pharmacopoe stellt nicht absolut fest, ob die Destillation im Dampfe oder durch freies Kochen in der Blase ausgeführt werden solle.

Die Cascarilla muss gröblich zerstossen und auf einer Schrotmühle gequetscht werden. Am besten wird die Destillation durch Kochen aus der Blase ausgeführt. Das Wasser riecht stark nach Cascarilla und hält sich ziemlich gut.

Aqua Cerasorum amygdalata.
Mit Mandeln bereitetes Kirschwasser.

Nimm: Trockene saure Kirschen, zugleich mit den Kernen gestossen,
gestossene bittere Mandeln, von jedem ein Pfund,
gemeines Wasser, so viel als hinreicht.
Es sollen vier und zwanzig Pfund abdestilliren.
Er sei etwas trüb, zuletzt klar.

Die Pharmacopoe hat hierdurch wieder ein vollkommen überflüssiges und zugleich gefährliches Mittel eingeführt. Ueberflüssig ist es, weil es leicht ganz entbehrt und durch kleine Mengen Bittermandelwasser ersetzt werden kann, und gefährlich ist es, weil es durch den Zusatz von bitteren Mandeln eine Stärke erhalten hat, die alle älteren Erfahrungen und Angaben über Dosen durchaus unbrauchbar macht. Das eigentliche Kirschenwasser wurde sonst in der Art gemacht, dass 20 Pfund saurer wilder Kirschen mit den Kernen gestossen und nach einer vierundzwanzigstündigen Maceration 20 bis 30 Pfund Wasser abgezogen wurden. Erst die fünfte Auflage hat den Gebrauch der getrockneten Kirschen eingeführt. Das Kirschenwasser ist ein schwach nach Bittermandelwasser riechendes Destillat, was nicht, wie dieses, als kräftiges Heilmittel in kleinen vorsichtigen Dosen, sondern als Excipiens mit 4 bis 5 Unzen Mixturen angewendet wird. Davor möchte sich jetzt der Arzt hüten, esslöffelweise ein Wasser zu reichen, was mit wirklichen bitteren Mandeln destillirt ist und über dessen Wirksamkeit keine sichere Erfahrungen vorliegen, indem diejenigen, welche etwa die bei der Commission zugezogenen Aerzte in Berlin gemacht haben mögen, da sie nicht publicirt wurden, als nicht existirend angesehen werden müssen.

Das alte Kirschenwasser ist ein sehr schwaches, ungemein dem Verderben unterworfenes Destillat, ein wahres Kreuz der Apotheker, dessen Wirksamkeit, da es nur aus frischen Kirschen bereitet werden sollte, den grössten Theil des Jahres über fast Null war. Man hat dies wohl gefühlt und, um etwas aus demselben zu machen, die bitteren Mandeln zugesetzt. Allein was wird es nun mehr sein als ein verdünntes Bittermandelwasser. Man glaube aber ja nicht, dass, wenn beim Bittermandelwasser ein den Mandeln gleiches Gewicht und hier das 20fache davon abgezogen werde, letzteres darum zwanzigmal schwächer sei, als ersteres. In dem Artikel Bittermandelwasser habe ich die Erfahrungen mitgetheilt, dass nach dem Abziehen des richtigen Gewichtes Bittermandelwasser noch sehr lange ein blausäure- oder bittermandelölhaltiges Wasser übergehe. Durch diesen Umstand wird das Kirschenwasser nicht zwanzigmal, sondern vielleicht nur zehnmal bis achtmal so schwach, als das eigentliche Bittermandelwasser. Ein solches Wasser lässt sich aber nicht als Excipiens zu 4 bis 5 Unzen, wie das alte Kirschenwasser, gebrauchen. Das neue Präparat ist kein Kirschenwasser und kein Bittermandelwasser; es ist etwas neues von ganz unbekannten Eigenschaften. Solche gemengte Präparate, wie früher auch das *Oleum Chamomillae terebinthinatum* und *citratum* und ähnliche sind ganz verfehlte Erfindungen, für die der Arzt nie Zutrauen gewinnen kann. Die natürliche Folge davon ist, dass sie niemals gebraucht werden, wie es den zwei eben genannten Mischoelen ergangen ist.

Aqua Chamomillae. Kamillenwasser.

Nimm: Gemeine Kamillenblumen zwei Pfund,
gemeines Wassser, so viel als hinreicht.
Es sollen zwanzig Pfund abgezogen werden.
Es sei klar.

Dies Wasser lässt sich durch Dampfdestillation am besten darstellen, weil die Blumen sehr durchdringlich sind.

Aqua Cinnamomi simplex. Einfaches Zimmtwasser

Nimm: Gestossene Zimmtcassie ein Pfund,
gemeines Wasser, so viel als hinreicht.
Es sollen zehn Pfund abdestilliren.
Es sei trüb, gegen Ende klar.

Das Zimmtwasser kann durch Dampfdestillation und freies Kochen bereitet werden. Das zuerst übergehende ist sehr trüb und hellt sich später auf. Alle Producte müssen durcheinander geschüttelt werden. Es ist ein sehr angenehmes Lösungsmittel in Mixturen. Allein es ist zu stark und brennend von Geschmack und wird deshalb meistens mit dem doppelten Gewichte anderen Wassers verdünnt verschrieben.

Aqua Cinnamomi spirituosa. Weingeistiges Zimmtwasser.

Aqua Cinnamomi vinosa.

Nimm: Zimmtcassie, gestossen, ein Pfund,
rectificirten Weingeist, zwei Pfund,
gemeines Wasser, so viel als hinreicht.
Es sollen neun Pfund übergehen, die wohl aufzubewahren sind.
Es sei trüb, mit der Zeit klar.

Man kann dieses Wasser aus einer Blase in der Art bereiten, dass man alle Species zusammengiebt und auf freiem Feuer destillirt. Auch kann man im Beindorff'schen Apparate den gestossenen Zimmt und den Weingeist in die innere Blase bringen und aus der äusseren die Wasserdämpfe einströmen lassen. Beide Wässer halten sich sehr gut.

Aqua communis. Gemeines Wasser.

Man nehme entweder Brunnenwasser oder Flusswasser oder Regenwasser, wie es gerade am reinsten zu haben ist.

Es ist eine ganz überflüssige Subtilität, wenn man beim Brunnenwasser noch eine Prüfung auf Reinheit anstellen will. Die vier oder sechs Unzen, die zu einem Decocte genommen werden, oder die zu einer Lösung von Glaubersalz, Lakritz, Manna oder ähnlichen Stoffen dienen, können doch unmöglich auch nur den allergeringsten Einfluss auf einen Menschen ausüben, der am selben Orte wohnend, von demselben Brunnenwasser seine Suppen bereitet geniesst, und in dem Wasser auch meistens das Hauptgetränke hat. Was für Substanzen immer darin enthalten sein mögen, der Organismus der Einwohner ist daran gewöhnt, und verhält sich indifferent dagegen. Aber auch für Fremde kann ein überhaupt geniessbares Brunnenwasser nicht in der Art wirksam sein, dass der Arzt bei der Verordnung darauf Rücksicht zu nehmen hätte. Ist von den Bestandtheilen des Wassers eine zersetzende Einwirkung auf andere Substanzen in der Arznei zu befürchten, so wird ohnehin destillirtes Wasser verschrieben. Das Brunnenwasser ist, so wie zum Genusse, so auch zum arzneilichen Gebrauche immer reinlicher als Fluss- und Regenwasser. Enthalten diese auch keine Kalksalze, so enthält das Flusswasser die Abflüsse der Cloaken grosser Städte und das Regenwasser enthält den Staub der Dächer und das Lösliche aus den Excrementen der Tauben, Schwalben und Sperlinge. Beide Arten von Wasser sind ungleich mehr zur Fäulniss geneigt, als klares Brunnenwasser, was aus Fluss- und Regenwasser durch eine sehr vollständige Filtration entstanden ist. Die Pharmacopoe hätte demnach diese Weite der Bestimmung nicht gestatten sollen. Zum inneren arzneilichen Gebrauche soll *Aqua communis* nur *Aqua fontana* sein.

Das Brunnenwasser tauscht gegen alle organische Stoffe, die im Regen- und Flusswasser enthalten sein können, einige unorganische Beimischungen, namentlich etwas Kochsalz, sauren kohlensauren Kalk, Spuren schwefelsaurer Salze, hier und da etwas Gyps ein. Dieselben können höchstens bei Destillationen und im Dampfapparate durch Absatz von Pfannenstein hinderlich sein, und in diesem Falle bleibt die Anwendung von Regenwasser, welches meistens zugänglicher als Flusswasser ist, unbenommen.

Aqua destillata. Destillirtes Wasser. Reines Wasser.

Nimm: Gemeines Wasser drei Theile, destillire davon zwei Theile ab, mit Wegwerfung des zuerst übergehenden kleinen Theils.

Es sei klar, geruch- und geschmacklos.

Brunnenwasser verliert beim Beginnen des Siedens seine freie und halbgebundene Kohlensäure, und Regenwasser die kleinen Spuren von Ammoniak, die es enthält.

Aqua Florum Aurantii. Pomeranzenblüthenwasser.

Aqua Florum Naphae.

Nimm: Frische Pomeranzenblüthen sechs Pfund,
oder mit Kochsalz eingemachte neun Pfund,
gemeines Wasser, so viel als hinreichend.

Wenn eingemachte Pomeranzenblüthen angewendet werden, so setze drei Unzen rohe Pottasche zu.

Es sollen zehn Pfund übergehen. Zum arzneilichen Gebrauche wird es mit zwei Theilen destillirten Wassers verdünnt.

Es sei klar, von stark duftendem Geruche.

Zur eigenen Bereitung des Orangenblüthenwasser haben die wenigsten Pharmaceuten Gelegenheit. Sie müssen es demnach unter allen Umständen kaufen. Das im Handel vorkommende käufliche von guter Beschaffenheit hätte demnach in der Pharmacopoe erwähnt, und als zum Ankauf erlaubt, aufgeführt werden müssen. Man kann unmöglich verlangen, dass jeder Apotheker eine Orangerie halte, um dieses Wasser zu bereiten. Kann er keine frische Blüthen kaufen, so muss er sich mit eingesalzenen behelfen, die aber auch nicht im Handel in genügender Menge zu haben sind. Ist es aber einmal erlaubt, Blüthen zu kaufen, die bereits einer Bearbeitung und Aufbewahrung unterlagen, so wäre es viel einfacher, man erlaube den Ankauf des im Handel vorkommenden Wassers.

Die Pharmacopoe verlangt hier etwas ganz Unmögliches. Das im südlichen Frankreich bereitete Orangenblüthenwasser ist viel angenehmer von Geruch, als das hier bereitete. Da dieses Wasser kein Arzneimittel, sondern nur ein Luxusgegenstand ist, so muss die Annehmlichkeit des Geruches maassgebend bleiben. Die hiesigen Aerzte wollen kein selbstbereitetes in der Arznei haben, sondern nur ausdrücklich *Aqua Florum Naphae provincialis.*

Man halte das Wasser als *Aqua Fl. Aur. triplex* vorräthig und nicht mit Wasser verdünnt, indem es so zu leicht verdirbt. Man giebt als ein Zeichen der Güte an, dass es, mit concentrirter Schwefelsäure versetzt, eine rosenrothe Farbe annehme, nach der Verdünnung aber nicht mehr. Viele Apotheker bereiteten dies Wasser aus käuflichem ätherischen Oele der Orangenblüthen, theils durch Destillation mit demselben, theils auch durch Abreiben mit Zucker oder Magnesia und Filtriren. Dies Fabrikat riecht immer weniger angenehm, als das Destillat von den Blüthen.

Bei der Bereitung des Wassers aus den Blüthen werfe man die Blüthen erst in die Blase, wenn das Wasser schon vollauf kocht, rühre tüchtig um, und setze nun den Helm auf. Giebt man die Blüthen mit dem kalten Wasser zusammen in die Blase, so erhält man ein schleimiges fades Wasser, was sehr dem Verderben unterworfen ist. Noch besser unterwirft man die Blüthen der Dampfdestillation, wobei ebenfalls ein klares Wasser erhalten wird.

Ein längst durch die Zeit und den Handelpreis fast sanctionirtes Verfahren nöthigte die Pharmaceuten, zwei Pfund Wasser von einem Pfunde frischer Blüthen abzuziehen. Man nannte dies Wasser doppeltes. Unterdessen bemerkt man, dass dasjenige, was nach dem ersten Pfunde des Destillats noch nachläuft, fast ganz geruchlos ist. Im südlichen Frankreich zieht man von den Orangenblüthen aus diesem Grunde, und um die Kosten des Transports zu vermindern, Pfund für Pfund ab, und nennt dies Wasser vierfaches. Es wird von dem Consumenten mit Wasser verdünnt.

Man bereitet auch ein sogenanntes dreifaches Wasser, indem man 3 Pfd. Destillat von 2 Pfund Blumen abzieht. Alle diese Angaben dienen für südländische Blumen, welche reicher an Oel sind als die in unseren Klimaten gezogenen.

Aqua Foeniculi. Fenchelwasser.

Nimm Zerstossenen Fenchelsamen ein Pfund,
gemeines Wasser, so viel als genug ist.

Es sollen dreissig Pfund überdestilliren.

Es sei klar.

Dieses Wasser ist vollkommen gesättigt, da sich aus gutem Samen immer noch freies Oel abscheidet, was man gewinnen kann. Man setzt die Florentinerflasche vor.

Aqua foetida antihysterica. Stinkendes antihysterisches Wasser.

Statt der *Aqua foetida Pragensis.*

Nimm: Galbanum eine Unze,
Asa foetida anderhalb Unzen,
Myrrhe sechs Drachmen,
Baldrianwurzel,
Zittwerwurzel, von jedem zwei Unzen,
Angelikawurzel eine halbe Unze,
Pfefferminzblätter anderthalb Unzen,
Quendel,
Römische Kamille,
Canadisches Bibergeil, von jedem eine Unze.

Schneide und stosse die einzelnen Gegenstände, bringe sie in eine Retorte und giesse darauf

höchst rectificirten Weingeist ein und ein halbes Pfund.

Lasse vierundzwanzig Stunden stehen; dann füge eine hinreichende Menge

gemeines Wasser

hinzu, und lasse drei Pfund überdestilliren.

Es sei trübe, von starkem Geruche, und frei vom aufschwimmenden ätherischen Oele.

Die Destillation geschieht wie die des *Aqua Asae foetidae composita.* Die Vorschrift ist die der vorigen Auflage, nur dass diese noch eine Unze römischen Kümmel unter den Ingredienzen hatte.

Aqua Goulardi. Goulardisches Wasser.

Aqua vegeto-mineralis Goulardi.

Nimm: Gemeines Wasser zwei Pfund,
basisch-essigsaure Bleioxydlösung eine halbe Unze,
rectificirten Weingeist zwei Unzen.

Mische sie zusammen und schüttele sie jedesmal vor dem Verabreichen. Bewahre sorgfältig auf.

Es sei weiss, trüb.

Das basisch-essigsaure Bleioxyd wird von der Kohlensäure des Brunnenwassers zum Theil als kohlensaures Bleioxyd gefällt, wodurch das basische Salz zum Theil in neutrales verwandelt wird. Der weisse Niederschlag besteht demnach grösstentheils aus kohlensaurem Bleioxyd. Wenn das Wasser Chlormetalle und schwefelsaure Salze enthält, so zersetzen diese ebenfalls das Bleisalz und geben entsprechende Niederschläge. Dieses Wasser zeigt, dass man statt *Aqua fontana* keine *Aqua pluvialis* nehmen könne, wie es unter *Aqua communis* erlaubt ist, indem sonst das *Aqua Plumbi* zweimal in der Officine wäre.

Aqua Kreosoti. Kreosotwasser.

Nimm: Anderthalb Drachmen Kreosot,
löse sie durch Schütteln in
fünfundzwanzig Unzen destillirten Wassers.
Bewahre es in gut verschlossenen Gefässen auf.
Es sei ein wenig trüb.

Das Kressot löst sich in dem angegebenen Verhältniss nicht klar im Wasser auf. Setzt man dem Kreosot etwas Weingeist zu, wodurch es sich löst, so erhält man mit der geringsten Mühe das Kreosotwasser von vollkommener Lösung. Ohne dies muss es filtrirt werden. Das Kreosotwasser ist plötzlich zu einer grossen Berühmtheit gelangt, indem man darin das berühmte blutungstillende Mittel *Aqua Binelli* erkennen wollte. Diese Entdeckung wurde nach Entdeckung des Kreosots von mehreren hundert Aerzten und Pharmaceuten zugleich gemacht. Es verhält sich aber mit der Nachricht der *Aqua Binelli* ungefähr ebenso, wie mit dem griechischen Feuer und den Brennspiegeln des Archimedes. Sie vertragen nicht das Licht der Kritik. Seitdem man im Kreosot die wirksame Substanz der *Aqua Binelli* entdeckt hat, will weder das ächte aus Italien bezogene, noch das aus Kreosot nachgemachte mehr die Blutung stillen. *Habeat sibi.*

Aqua Magnesiae carbonicae. Kohlensaures Bittererdewasser.

Nimm: Gereinigte schwefelsaure Bittererde fünf Drachmen,
löse sie in
sechs Unzen destillirten Wassers.
Zu der kalten Lösung füge hinzu
eine halbe Unze gereinigten kohlensauren Natrons, in drei Theilen destillirten Wassers gelöst, oder so viel, als zur Fällung ausreicht.
Den wohl ausgesüssten noch feuchten Niederschlag bringe mit
zehn Unzen destillirten Wassers
in eine Flasche, die dreissig Pfund Wasser fasst, und die mit kohlensaurem Gase angefüllt ist, und die augenblicklich verschlossen gut umgeschüttelt werde. Die schnell filtrirte Flüssigkeit werde in kleinen wohl verstopften Flaschen aufbewahrt.
Sie sei klar und farblos.

Die schwefelsaure Bittererde mit 7 Atomen Krystallisationswasser, oder das gemeine Bittersalz, fordert zur Zersetzung 1 Atom kohlensaures Natron. Demnach verlangen 123 Theile Bittersalz 143,3 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron. In der obigen Vorschrift aber beträgt das Bittersalz mehr als das kohlensaure Natron, und es muss demnach eine bedeutende Menge Bittersalz unzersetzt bleiben. Dieselbe wird beim Filtriren und Aussüssen weggeworfen, ohne dass ein besonderer Grund dazu ersichtlich wäre. Gleiche Gewichtsmengen beider Salze hätten sich mehr dem richtigen Verhältnisse genähert. Bewirkt man die Fällung kalt, so entwickelt sich keine Kohlensäure. Dieselbe verbindet sich aber mit der kohlensauren Bittererde zu löslicher doppelt kohlensaurer Bittererde, welche aufgelöst bleibt. Es ist auffallend, wie wenig der Niederschlag von kohlensaurer Bittererde bei den obigen Verhältnissen beträgt. Filtrirt man von demselben ab, so giebt das Filtrat sowohl durch Kochen, als durch Zusatz von kohlensaurem Kali und Ammoniak reichliche Niederschläge von kohlensaurer Bittererde. Diese gehen natürlich für den Zweck vollkommen verloren.

Die Auflösung der ausgewaschenen kohlensauren Bittererde lässt die Pharmacopoe in der Art bewirken, dass sie dieselbe, mit zehn Unzen Wasser verdünnt, in eine mit kohlensaurem Gase gefüllte Flasche von dem sechsunddreissigfachen Inhalte an Volum hineinbringen und darin tüchtig schütteln lässt. Wie dies Gefäss mit Kohlensäure gefüllt werden solle, beschreibt die Pharmacopoe nicht näher, sondern überlässt dieses der Discretion des Apothekers, indem nämlich die Pharmacopoe, wie es in der Vorrede richtig heisst, nicht für *tirones*, sondern für die *artis pharmaceuticae periti* geschrieben ist. Unterdessen möchte der vorliegende Fall gerade nicht zu denjenigen gehören, deren vollkommene Kenntniss man überall voraussetzen könnte, indem er der einzige dieser Art in der ganzen Pharmacopoe ist, und in dieser Beziehung wohl eine Ausnahme verdiente. Man kann allerdings ein Gefäss auf verschiedene Weisen mit Kohlensäure füllen. Da aber die Kohlensäure unsichtbar ist, so unterliegt die Beurtheilung, ob der Vorschrift genügt ist, einer viel grösseren Unsicherheit, als bei vielen anderen Operationen, wobei sichtbare Erscheinungen eintreten.

Die im meisten Ansehen stehende Methode, ein Gefäss mit Kohlensäure zu füllen, besteht darin, dass man das Gefäss ganz mit Wasser füllt, dann verschlossen umkehrt, unter der Oberfläche von Wasser auf der Brücke der pneumatischen Wanne aufstellt, und nun kohlensaures Gas aus einem Entwickelungs-Apparate hineintreten lässt, wodurch das Wasser aus der Flasche entweicht, indem die Gasblasen in die Höhe steigen. Diese Methode ist bei so grossen Dimensionen sehr unbequem. Die mit Wasser gefüllte Flasche wiegt wenigstens 38 bis 40 Pfund, und muss auf ihrem Halse stehend in der Schwebe gehalten werden. Zudem laufen die dreissig Pfund Wasser im Halse an dem kohlensauren Gase vorbei und verschlucken einen grossen Theil davon. Endlich ist auch das Schütteln einer so grossen Flasche sehr unbequem.

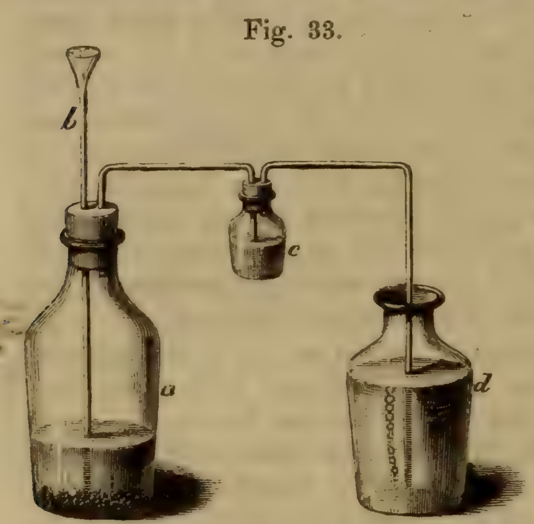
Eine andere Methode besteht darin, die Flasche aufrecht und, bis auf die zu behandelnde Flüssigkeit, leer hinzustellen, dann das Gas in einem heftigen Strome aus einem weiten Leitungsrohre bis in die Flüssigkeit zu leiten und, nachdem man annehmen kann, alle Luft verdrängt zu haben, schnell die Gasröhre zu entfernen und die Flasche zu verstopfen. Dies Abschätzen der genügenden Füllung lässt sich zwar auch nicht mit absoluter Bestimmtheit ausführen, allein es kommt auch darauf so scharf nicht an, da man die Operation mit derselben Flüssigkeit wiederholen kann.

Es kommt bei der Bereitung der *Aqua Magnesiae carbonicae* hauptsächlich darauf an, eine mit kohlensaurer Magnesia und freier Kohlensäure möglichst gesättigte Flüssigkeit zu erhalten. Dies erreicht man am vollständigsten, wenn

man eine Flüssigkeit, in welcher kohlensaure Bittererde suspendirt ist, mit kohlensaurem Gase durch wiederholtes heftiges Schütteln sättigt. Zu diesem Zwecke nehme man eine Menge Bittersalz, etwa eine Unze, und fälle sie vollständig durch eine Auflösung von kohlensaurem Natron. Dies kann am besten warm geschehen, wodurch alsdann alle Bittererde gewonnen wird. Die trübe Flüssigkeit bringe man in eine gläserne Flasche, fülle diese mit Wasser an und lasse absetzen; die klare Flüssigkeit giesse nach einiger Zeit ab, und giesse neues Wasser auf, bis der Niederschlag vollkommen ausgesüsst ist, was man durch Reactionen mit Barytsalzen prüft. Den Niederschlag verdünne man mit so viel Wasser, dass er ein Volum von 24 Unzen Wasser einnimmt, und vertheile diese Flüssigkeit zu gleichen Theilen in zwei Flaschen, von denen jede 8 bis 9 Pfund Wasser fasst.

Nun bringe man die Gasentwickelung zu Stande. Dieselbe findet aus Kreide und verdünnter Salzsäure Statt. Die Kreide wird in groben Stücken eingegeben, und die Salzsäure mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt und erwärmt angewendet. Ohne dies sättigt sie sich nicht ganz mit der Kreide. Das aus der Kreide entwickelte Gas hat einen unangenehmen thonigen Geruch, der es bis in die absorbirende Flüssigkeit verfolgt. Man nimmt denselben dadurch hinweg, dass man es durch eine Lösung von doppelt kohlensaurem Natron hindurchstreichen lässt. Zu diesem Zwecke dient der Apparat Fig. 33.

Fig. 33.



Apparat zur Bereitung der Aq. Magnes. carb.

Die Flasche *a* enthält die Kreidestücke, durch die Röhre *b* wird die Säure nachgegossen und das Zwischengefäss *c* enthält die Lösung des doppelt kohlensauren Natrons, oder eine andere Waschflüssigkeit, die man mit besserem Erfolge an deren Stelle zu setzen glaubt. Man leite nun eine kräftige Gasentwickelung ein und lasse das Gasleitungsrohr in eine der Absorptionsflaschen hineinragen. Nach einigen Augenblicken kräftigen Einströmens hebe man die Entwickelungsflasche in die andere Flasche, und schüttele die erstere heftig durch. Indem man den Hals der Flasche abwärts hält und den Stopfen etwas lüftet, tritt Luft von aussen herein. Man stelle die erste Flasche nun wieder aufrecht, leite das Gas wieder in dieselbe und schüttele unterdessen die zweite ebenso durch. In den Zwischenaugenblicken stelle man die Absorptionsflaschen in möglichst kaltes Wasser. In dieser Art fährt man abwechselnd fort, bis beim Oeffnen der umgekehrten Flasche keine Luft mehr hineinstreicht. Man verstopfe nun beide Flaschen und stelle sie über Nacht in den Keller, damit sich der Niederschlag absetze.

Will man fortarbeiten, so vereinige man beide gesättigte Flüssigkeiten in einer dritten Flasche und setze mit den ersteren die Arbeit in gleicher Art fort.

Noch viel einfacher wird diese Arbeit, wenn man sich der gewöhnlichen *Magnesia alba* zum Auflösen bedient. Man zerreibe 2 Drachmen fein mit 12 Unzen Wasser und leite in besagter Art die Kohlensäure hinein. Die Magnesia löst sich reichlich auf und giebt ein ebenso starkes Wasser, wie das aus frisch gefällter bereitete.

Bei obigem Apparate geht die Entwickelung der Kohlensäure unabhängig von der Absorption vor sich, und lässt sich auch nicht augenblicklich einhalten, wodurch immer etwas Kohlensäure verloren geht. Um dies ganz billig reguliren

zu können, habe ich den folgenden Apparat, Fig. 34, nach d a Principe der Gay-Lussac'schen Wasserstoffzündlampe construirt, dessen genau reBeschreibung in meiner pharmaceutischen Technik (S. 193) mitgetheilt wo.den ist. Sobald man den Hahn *d* öffnet, tritt ein reicher Strom Kohlensäure durch die Zwischenflasche *e* und die Röhre *f* in das Absorptionsgefäss und lässt sich durch Verschliessen desselben wieder hemmen, indem Säure und Kreide sich abermals von einander trennen, bis der Hahn *d* wieder geöffnet wird, wo sie wieder zusammen kommen. Man kann damit sehr grosse Mengen des in Rede stehenden Präparates in kurzer Zeit liefern.

Fig. 34.



Apparat zur Bereitung der Aq. Magnes. carb.

Noch bequemer bereitet man dieses Präparat in dem in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 470 Fig. 400 u. 401) beschriebenen Liebig'schen Gaskrug. Man fülle ihn nach der dort beschriebenen Art mit destillirtem Wasser, in welchem eine halbe Unze kohlensaure Magnesia vertheilt ist, und beschicke ihn mit dem üblichen Satze von Weinsteinsäure und doppelt kohlensaurem Natron, und lege den Krug unter einem halben rechten Winkel geneigt so hin, dass der untere Schluss nach oben steht. Es sind alsdann die kleinen in dem Zwischenboden befindlichen Löcher über dem sich bildenden Niederschlag. Den Krug bewegt man nach 6 bis 8 Stunden etwas, damit die kohlensaure Bitterde aufgerührt werde, dann bringe man ihn wieder in die vorige schiefe Lage. Erst nach 36 Stunden lasse man das Wasser ab. Das fertige Präparat wird nun in kleine starke Flaschen von 4 Unzen Inhalt durch Druck auf das Ventil abgelassen, und diese Flaschen sogleich verkorkt und verbunden. Ein etwa nach vorhandener Niederschlag von kohlensaurer Magnesia setzt sich bei der schiefen Lage in die untere Ecke des Kruges und gelangt nicht in die Ausflussröhre. Dieses Wasser ist ebenso gut, als das in Fabriken gemachte.

Die Anstalt zur Bereitung künstlicher Mineralwässer in Köln hat auch dieses Wasser, mit Bezugnahme auf die Pharmacopoe, in den Handel gebracht. Es ist in vierunzigen Flaschen enthalten und sehr gut bereitet. Bei einem angestellten Versuche hinterliessen 10 Gramme, in einem Platintiegel verdunstet und der Rest scharf geglüht, 0,070 Gramme reine Bittererde. Durch Kochen bildete sich ein starker Niederschlag von kohlensaurer Bittererde. Dieser Absatz war in gleich viel Flüssigkeit gleich hoch bei dem von mir aus käuflicher Magnesia und jenem von der Anstalt bereiteten. Beide waren also gleich stark an Bestandtheilen. Das kohlensaure Bitterwasser ist ganz klar; es setzt, an der Luft stehend, nur sehr spät Bittererde ab, in wohlverstopften Gläsern gar nicht. Es färbt rothes Lackmuspapier blau. Bei Zusatz von Ammoniak fällt viel kohlensaure Bittererde nieder. Mit Säuren braust es lebhaft, mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak gesteht es fast zu dem bekannten Doppelsalze.

Reactionen auf Schwefelsäure und Chlor darf es nicht geben.

Aqua Menthae piperitae. Pfefferminzwasser.

Nimm: Pfefferminzblätter zwei Pfund,
gemeines Wasser, so viel hinreicht.
Es sollen vierzehn Pfund abdestilliren.
Es sei klar.

Das Pfefferminzwasser ist eines der vortrefflichsten Wässer in der Officine, haltbar, stark und besonders zur Bereitung von Saturationen geeignet, indem es eine grosse Menge Kohlensäure verschluckt. Was die Pharmacopoe *quantum satis* bei dem Zusatze von *Aq. communis* nennt, ist so zu verstehen, dass nach dem Abziehen der vorgeschriebenen Menge des Destillats weder ein Anbrennen noch Trockenkochen im Apparate stattfinden kann. Man giebt also für 14 Pfund des Destillats wenigstens 30 Pfund Wasser in die Blase.

Aqua Menthae piperitae spirituosa. Weingeistiges Pfefferminzwasser.

Aqua Menthae piperitae vinosa.

Nimm: Pfefferminzblätter ein Pfund,
rectificirten Weingeist ein und ein halbes Pfund,
gemeines Wasser eine hinreichende Menge.
Es sollen sechs Pfund eines trüben Wassers übergehen, welche gut zu bewahren sind.

Vergleiche *Aqua Cinnamomi spirituosa.*

Aqua Opii. Opiumwasser.

Nimm: Opium, in Scheiben geschnitten und bei gelinder Wärme getrocknet, eine Unze,
Bringe es in eine gläserne Retorte und giesse hinzu
zwölf Unzen gemeines Wasser
Es sollen sechs Unzen übergehen.
Bewahre es vorsichtig in gut verschlossenen Gefässen auf.
Es sei klar, farblos, von schwachem Geruche.

Das Opiumwasser wird gewöhnlich aus einer Retorte destillirt, die man, wenn es öfter bereitet wird, zu diesem Zwecke halten kann. Es muss langsam destillirt werden, damit es nicht anbrenne. Es wird zu Augenwassern gebraucht.

Den Rest in der Retorte kann man füglich zur Bereitung von Morphium benutzen.

Aqua phagedaenica. Phagedänisches Wasser.

Nimm: Aetzenden Quecksilbersublimat, fein zerrieben, vier und zwanzig Gran,

füge hinzu

sechszehn Unzen Kalkwasser.

Die Flüssigkeit werde umgeschüttelt zugleich mit dem gelben Niederschlage verabreicht.

Bewahre sie sorgfältig auf.

Dieses Wasser hat seinen Namen von dem griechischen Worte φαγέδαινα, welches ein bösartiges Geschwür oder den Krebs bedeutet, weil es zum Waschen derselben angewendet wird. Ueber die Bereitung ist nichts zu bemerken. Das Kalkwasser fällt aus dem Sublimat Quecksilberoxyd. Das Sublimat ist $Hg\,Cl = 135{,}4$. Er fordert zur Zersetzung 28,5 oder 1 Atom Kalk. Nehmen wir an, das Kalkwasser enthalte $^1/_{650}$ Kalk, so enthalten die 16 Unzen oder 7680 Gran ungefähr 12 Gran Aetzkalk. Nach obigem Verhältnisse sind aber nur 5 Gran zur Zersetzung von 24 Gran Sublimat nothwendig; es besteht demnach das phagedänische Wasser aus zum Theil unverändertem Kalkwasser, in dem eine kleine Menge Chlorcalcium gelöst und welchem Quecksilberoxyd nur mechanisch beigemengt ist.

Aqua Plumbi. Bleiwasser.

Aqua plumbica. Aqua saturnina.

Nimm: Destillirtes Wasser zwei Pfund,
basisch essigsaure Bleioxyd-Flüssigkeit eine halbe Unze.

Mische es und schüttele vor der Verabreichung um.

Bewahre es sorgfältig auf. Es sei weiss und ein wenig trübe.

Der Niederschlag, welcher sich auch bei dem reinsten destillirten Wasser bildet, besteht aus kohlensaurem Bleioxyd. Die Pharmacopoe genehmigt denselben mit Recht, da er sowohl zu den wirksamen Bestandtheilen gehört, als es auch ohne Vexation unmöglich wäre, ein derartiges Wasser immer klar zu halten.

Aqua Rosarum. Rosenwasser.

Nimm: Frische Blumen der Centifolienrose vier Pfund,
oder mit Kochsalz eingemachte sechs Pfund,
gemeines Wasser, soviel genug ist.
Es sollen zwanzig Pfund abdestilliren.

Es sei klar.

Bemerkung. Alle destillirten Wässer sollen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. Die schleimigen und gefärbten sollen verworfen werden.

Das Rosenwasser verliert häufig seinen Geruch, wenn es in verschlossenen Gefässen aufbewahrt wird. Es gewinnt ihn zuweilen in offenen Gefässen wieder. Es muss langsam destillirt werden, und es darf das Niveau des Wassers

in der Blase nicht zu sehr sinken, damit kein Anbrennen an den trockenen Seitenwänden stattfinde.

Ein vortreffliches Rosenwasser wird aus türkischem Rosenöl durch Destillation erhalten. Wenn man auf ein Pfund des Destillats einen Tropfen Rosenöl nimmt, so hat es einen sehr starken Geruch. Man tröpfelt das Oel auf ein Stück Filtrirpapier und legt es auf das Sieb der Blase; dann destillirt man wie gewöhnlich.

Argentum. Silber.

Es sei frei von Wismuth und Blei.

Die Pharmacopoe versteht unter *Argentum* das gemeine Werk- und Münzensilber, wie man aus der Darstellung des Höllensteins genauer ersieht. Sie erwähnt deshalb unter den Verunreinigungen des Silbers nicht das Kupfer, sondern nur das Wismuth und Blei, von denen das erstere niemals darin vorkommt, weil es das Silber spröder macht. Wozu man aber überhaupt in der Pharmacopoe einen Stoff aufführt, den jeder Mensch täglich in der Tasche mit sich führt, leuchtet durchaus nicht ein. Es ist dies wenigstens vollkommen müssig. Im Artikel Höllenstein konnte gesagt werden: Nimm silberne Münzen oder gemeines Werksilber u. s. w., so wusste man genau, was die Pharmacopoe wollte. Jetzt findet man dies erst auf einem Umwege aus dem folgenden Artikel. Unter *Argentum nitricum fusum* heisst es: Nimm Silber (ohne Zusatz, und nicht kupferhaltiges), löse es in Salpetersäure, filtrire, dampfe ein und schmelze die Flüssigkeit in einem Porcellangefässe, bis sie schwarz wird. Wem wird dies gelingen, der *Argentum*, d. h. Silber und nicht kupferhaltiges Silber, in Arbeit genommen hat? Da ist man ja geradezu genöthigt, kupferhaltiges Silber zu nehmen, sonst treten die Erscheinungen der Pharmacopoe gar nicht ein, und wer dies nicht genau wüsste, könnte glauben, dass er falsch arbeitete, wenn seine Substanz sich nicht schwärzen wollte. Diese beiden Artikel sind durchaus ungenügend. Der Artikel Silber musste eine einfache Vorschrift zur Darstellung von Feinsilber enthalten oder ganz wegfallen, indem sich dies leicht mit dem folgenden zusammenfassen liess, und der Artikel *Argentum nitricum fusum* musste eine Methode enthalten, wozu man sich des reinen Silbers bedienen sollte.

So lange die Pharmacopoe nicht sagt, *Argentum* müsse Kupfer enthalten, so lange sei es erlaubt, *Argentum* für reines Silber zu halten und darnach diesen Artikel zu bearbeiten.

Das reine metallische Silber ist das Rohmaterial zum Höllenstein und in dieser Beziehung hier aufgeführt. Die Pharmacopoe verlangt, dass es frei von Wismuth und Blei sei. Diese beiden Verunreinigungen kommen selten vor und zwar nur bei Bergsilber, welches in Platten von mehreren Hundert Mark an Goldarbeiter und Münzwerkstätten verkauft wird und was aus diesem Grunde dem Apotheker ganz unzugänglich ist.

Die Substanz, woran sich der Apotheker halten muss, sind die bergfeinen hannöverischen Thaler, gewöhnliche Münzen und verarbeitetes Werksilber.

Die bergfeinen hannöverischen Thaler sind den Bedingungen der Pharmacopoe vollkommen genügend. Sie enthalten weder Wismuth, noch Blei, noch Kupfer. Hat man dieselben zu Gebote, so ist nichts einfacher und vortheilhafter, als sich derselben zu bedienen, indem man dadurch Operationen erspart, was bei Silber so viel als Geld heisst. In Ermangelung derselben muss man kupferhaltiges Silber oder ordinäre Silbermünzen reinigen. Dies geschieht am zweckmässigsten in der nachfolgenden Art.

Man bringe das Silber, gewaschen und gewogen, in einen Kolben oder, grösserer Sicherheit wegen, in eine Porcellanschale, übergiesse es mit chemisch reiner Salpetersäure und erwärme das Gemenge auf dem Dampfapparate. Die Porcellanschale bedecke man mit dem abgesprengten Boden einer zerbrochenen Retorte oder eines Kolbens, indem man die convexe Seite in die Schale hineinragen lässt. Beim Auflösen spritzt die Flüssigkeit sehr stark, indem jedes Bläschen Stickstoffoxydgas ein feines Tröpfchen der Lösung in die Höhe reisst, welche zum Theil über den Rand der Schale hinausfallen. Alle diese Tropfen werden von der gläsernen Schale aufgefangen und rinnen mit zugleich verdichteter Salpetersäure nach der Mitte derselben zusammen, wo sie in Tropfen wieder in die Flüssigkeit zurückfallen. Man kann auch die gläserne Schale mit kaltem Wasser füllen und dadurch das Entweichen verdunsteter Salpetersäure ganz verhindern. Sobald die Einwirkung nachlässt, ermittele man, ob noch ungelöstes Silber vorhanden ist, in welchem Falle man neue kleine Mengen Salpetersäure hinzufügt. Ist die Auflösung vollständig geschehen, so lasse man sie noch eine Viertelstunde auf dem Dampfe stehen, wodurch sich die obere Deckelschale vollkommen rein spült. Man verdünne nun die Lösung mit dem doppelten Gewichte destillirten Wassers und bringe sie auf ein Filter. Nachdem Alles ausgelaufen, süsse man das Filter mit reichlicher Menge warmen destillirten Wassers aus und fange die blaue Auflösung in einer grossen starken Flasche auf. Zu derselben füge man nun eine Auflösung von Kochsalz, indem man zwischen jedem Zusatze heftig schüttelt, wodurch das gefällte Chlorsilber sich fester zu kleinen Massen vereinigt. Wenn ein kleiner Zusatz von der Kochsalzlösung keinen Niederschlag und keine Trübung mehr bewirkt, höre man mit dem ferneren Zusatze auf, da er in geringem Grade lösend auf das Chlorsilber wirkt. Man lasse nun etwas absetzen, bringe die blaue Flüssigkeit zuerst, dann auch den käsigen Niederschlag vollständig auf ein glattes Filter und süsse mit destillirtem Wasser aus, bis das ablaufende Wasser mit Silberlösung keine Reaction mehr zeigt. Nun spritze man den Niederschlag mit der Spritzflasche zusammen und lasse vollkommen ablaufen. Den vollkommen ausgewaschenen und dadurch von anderen Metallen gereinigten Niederschlag reducire man durch Bildung einer einfachen galvanischen Kette, wobei aber das Zink mit dem Chlorsilber selbst in keine directe Berührung kommt, sondern durch eine für Flüssigkeit und den elektrischen Strom durchdringliche Wand getrennt ist. Man kann dies auf verschiedene Weise ausführen.

Man setze das Filter mit dem Niederschlage in einen kleinen Salbentopf, so dass es zum grössten Theile darüber herausrage, stelle beide in ein weites geradwandiges Gefäss, in welches man eine verdünnte Lösung von Kochsalz oder eine sehr verdünnte Schwefelsäure giesst (1 auf 60), so dass sie etwas höher als der Niederschlag steht, giesse von derselben Flüssigkeit auch auf das Filter, damit die Flüssigkeit innen und aussen gleich hoch stehe.

Nun verbinde man ein Stück Zink, als Platte oder Stange, mit einem Drahte von Kupfer oder Silber, oder dessen Ende nur von Silber ist, stelle das Zink ausserhalb des Filters in das äussere Gefäss und leite das Ende des Drahtes in die Mitte des Chlorsilbers. Es entsteht ein bräunlicher Fleck um den Draht, der sich rasch vergrössert und endlich alle in Berührung stehenden Theile des Chlorsilbers durchdringt, womit dann die Reduction vollendet ist.

Oder man lasse das Chlorsilber auf den mit einer Thierblase verbundenen Boden eines Lampencylinders sinken, versenke diesen Cylinder bis zur Hälfte seiner Höhe, aber nicht bis zum Aufsitzen, in ein anderes Gefäss, welches verdünnte Schwefelsäure enthält, fülle es damit zu gleicher Höhe an und lasse das Ende des Silberdrahtes in das Chlorsilber tauchen, das auf der anderen Seite mit einer Zinkstange verbunden ist, die in der äusseren Flüssigkeit versenkt ist.

Umgekehrt kann man auch die Zinkstange in das innere mit einer Blase verbundene Gefäss bringen, das Chlorsilber auf den Boden des äusseren, und den Draht vom Zink nach dem Chlorsilber leiten.

Auch kann man die Zinkstange in eine mit verdünnter Säure halbgefüllte Blase einstecken und oben am Drahte zubinden, und diese Blase in der Flüssigkeit, worin das Chlorsilber liegt, schweben lassen.

In allen diesen Fällen erhält man das Silber als einen lockeren schwammigen Körper, der sich sehr leicht zu Boden setzt. Er muss mit heissem destillirten oder Regenwasser zuletzt ausgewaschen werden, und kann alsdann unmittelbar getrocknet aufbewahrt oder verbraucht werden. Gerieben und gedrückt nimmt er Metallglanz an.

Wenn Zink in verdünnte Schwefelsäure kommt, so entwickelt sich bekanntlich Wasserstoffgas an demselben. Wir sehen dies als eine Folge der Affinitäten an, deren Stärke wir nach den Erscheinungen für unsern Geist construiren. Wird das Zink mit einem anderen metallischen Körper in Verbindung gebracht, welcher unter den obwaltenden Verhältnissen chemisch gar nicht afficirt wird, so pflanzt sich die Eigenschaft, Wasserstoffgas zu entwickeln, durch die Wirkung der aneinander stossenden Theilchen auch auf diesen Körper fort, und es äussern sich auf allen Stellen dieses Körpers chemische Affinitäten, während die Wasserstoffentwickelung auf dem Zinke nachlässt. Das fremde Metall und das Zink müssen aber in diesem Falle durch einen chemisch zusammengesetzten, die Elektricität leitenden und durch sie lösbaren Körper in unmittelbarer Berührung stehen. Es findet alsdann das Folgende Statt. Die Affinität des Zinkes zum Sauerstoff des Wassers ist das *primum movens;* indem sich diese Affinität äussert und befriedigt wird, tritt das Zink in eine molekulare Bewegung, welche von berührenden metallischen Körpern aufgenommen und fortgepflanzt wird, nach den Gesetzen der vibratorischen oder Wellenbewegung überhaupt. Auf diesem Wege erscheint die strömende Kraft als ein sogenannter hydroelektrischer Strom. Tritt dieser Strom aus dem Metalle in die chemisch zusammengesetzte Flüssigkeit, so erscheint er hier wieder als eine eben so grosse Summe der Affinität, als diejenige war, woraus er entstanden ist; es entwickelt sich genau ebenso viel Wasserstoff, als sich vom Zink entwickelt haben würde, wenn der metallische Leiter nicht damit in Verbindung gekommen wäre. Dieser Wasserstoff erscheint aber nicht frei, wenn er in Berührung mit Chlorsilber zur Wirklichkeit gelangen sollte: er nimmt das Chlor aus dem Silber auf und legt das Silber bloss. Diese leitend gewordenen Theilchen des Silbers pflanzen nun ihrerseits ebenfalls die strömende chemische Kraft fort und erregen an ihren Grenzen die Zersetzung des Chlorsilbers, bis das letzte in unmittelbarer Berührung stehende Theilchen desselben dieselbe Zersetzung erlitten hat. Von nun an tritt freies Wasserstoffgas an dem Silberschwamme auf.

Die Construction der einfachen galvanischen Kette erlaubt uns das Chlorsilber mit Leichtigkeit zu reduciren, ohne das Zink damit in unmittelbare Berührung zu bringen. Es wird dies aus dem Grunde vermieden, weil das Zink immer fremde Metalle, wie Blei, Cadmium, Zinn enthält, die sich, wenn das Zink gelöst ist, davon loslösen und mit dem Silberstaube vermengen. Hätte man chemisch reines Zink, so könnte man es unmittelbar in das Chlorsilber hineinlegen, in welchem Falle sich durch chemische Affinität erst der Process local einleitet, dann aber durch galvanische Strömung bis zu Ende fortsetzt.

Ganz in derselben Art zersetzt das metallische Eisen das Chlorsilber, sowohl chemisch als durch Bildung einer einfachen galvanischen Kette. Für jede 32,2 Gran Zink, die sich ohne Gasentwickelung am Zink auflösen, scheiden sich 108 Gran metallisches Silber aus. Diese beiden Gewichte haben zu einander das Verhältniss eines Atoms Zink und eines Atoms Silber, indem die Oxyde

beider Metalle aus gleicher Anzahl Atome Sauerstoff und Metall bestehen. Zugleich kann man daraus den Begriff eines Aequivalentes ableiten, nämlich die relativen Mengen zweier verschiedenen Körper, die mit derselben Menge eines dritten gleichartige (gleichneutrale) Verbindungen bilden.

Die Reduction des Chlorsilbers auf nassem Wege ist unstreitig die leichteste, sicherste und wohlfeilste Methode, weil sie Schmelzprocesse vermeidet und dadurch keinen unsicheren Eventualitäten ausgesetzt ist. Von diesen Methoden will ich nur einige erwähnen.

Früher schmolz man das Chlorsilber mit Pottasche zusammen bis zur Zersetzung und Vereinigung des Silbers in einem geflossenen Regulus. Diese Arbeit ist grossen Verlusten unterworfen. Es entwickeln sich aus dem geschmolzenen Gemenge kohlensaures Gas und Sauerstoffgas. Die Gasbläschen bewirken ein heftiges Spritzen, welches entweder aus dem Tiegel heraus geschieht oder an die Wände und den Deckel. In jedem Falle ist das darin enthaltene Silber verloren, weil es entweder in's Feuer fällt oder wegen der Kleinheit der Tröpfchen nicht mehr zusammenläuft. Bei sehr starkem Feuer kommt das gebildete Chlorkalium in's Kochen und die Masse steigt über; bei geringerem Feuer wird die Pottasche nicht dünnflüssig genug und das Silber vereinigt sich nicht zu einem König. Lässt man die Masse im Tiegel erkalten, so muss man denselben nachher zerschlagen. Man hüte sich, davon Stücke hinwegfliegen zu lassen, bis man den geflossenen König gesehen hat. Oft muss man die ganze Masse bei stärkerem Feuer noch einmal umschmelzen.

Die Reduction durch Glühen mit gebranntem Kalk ist noch gefährlicher. Ueberschuss von Kalk verhindert das Zusammenschmelzen; bei zu wenig Kalk schmilzt das Chlorsilber unzersetzt und haftet fest am Tiegel. Ueberhaupt verhält sich geschmolzenes Chlorsilber capillarisch zur Masse des Tiegels. Es benetzt denselben, durchdringt ihn, steht mit concaven Flächen darin. Dagegen ist geschmolzenes Silber verkehrt capillarisch zum Tiegel; es benetzt ihn nicht, dringt in enge Risse nicht ein und steht mit convexer Fläche in demselben, wie Quecksilber in Glasgefässen.

Man vermeide demnach, dass nicht das Chlorsilber vor seiner Zersetzung schmelze und den Tiegel berühre. Besonders vollständig wird dies durch die von mir angegebene Methode, dasselbe mit Colophonium zu reduciren, erreicht. Man menge 3 Theile trockenes Chlorsilber mit 1 Theil Colophoniumpulver innig mit einander, bringe sie in einen hessischen Tiegel und erhitze sie allmählig. Das Colophonium zersetzt durch seinen Wasserstoffgehalt das Chlorsilber, indem sich Salzsäure bildet. Allmählig treibt man die Hitze höher bis zum Schmelzen des Silbers. Etwas Salpeter und Borax in den Tiegel geworfen, bewirkt zuletzt die Vereinigung der zerstreuten Körnchen. Von den Operationen auf trockenem Wege ist diese die beste. Ich würde ihr jedoch immer die Zersetzung auf nassem Wege vorziehen.

Das Chlorsilber wird ebenfalls in metallisches Silber verwandelt, wenn man es mit Aetzkali und Zucker kocht. Es entsteht Kohlensäure, die sich an's Kali bindet.

Die Eigenschaften des reinen Silbers sind allgemein bekannt. Im geschmolzenen Zustande ist es glänzend und weiss, und zwar weisser als irgend ein anderes Metall. Beim Erstarren treibt es lavaartige Eruptionen aus der Mitte heraus, was man das Spratzen nennt. Es gesteht, ohne eine Oxydhaut zu ziehen. Langsam erkaltete Reguli sind oft mit regelmässigen Linien, wie Kreuzschraffirungen unter rechten Winkeln, bezogen. Dies deutet die octaedrische Krystallform an.

Ein Gehalt von Kupfer giebt sich durch die bläuliche Farbe der salpetersauren Lösung zu erkennen, die noch mehr durch Ammoniakzusatz hervortritt.

Wismuth möchte aus der salpetersauren Auflösung durch Zusatz von Salzsäure, welche das Silber fällt, in das Filtrat übergehen, und in diesem durch Concentration und die bekannte Fällung beim Verdünnen mit Wasser erkannt werden können. Blei geht in die salpetersaure Auflösung über und wird durch Zusatz einer Lösung von schwefelsaurem Silberoxyd erkannt, die damit eine weisse Fällung bewirkt.

Argentum foliatum. Blattsilber.

Es ist Silber, was in die dünnsten Blättchen gebracht ist.
Es sei von Wismuth, Kupfer und Blei vollkommen frei.

Ich möchte mir die Frage erlauben, ob es möglich ist, wismuthhaltiges Silber in Blattform zu bringen. Schon wenn Kupfer oder Blei darin ist, bietet diese Arbeit solche Schwierigkeiten dar, dass der Fabrikant den grössten Nachtheil dabei hat, indem er die Blättchen, die nach Quadratzollen und nicht nach dem Gewichte verkauft werden, nicht zur erforderlichen Dünne bringen kann. Er hat deshalb selbst das grösste Interesse, nur das allerreinste Silber anzuwenden, weil der kleine Zusatz von Kupfer nicht die grössere Mühe compensirt.

Um das Blattsilber zu prüfen, löse man etwas in Salpetersäure auf. Zeigt die Lösung bei Zusatz von Ammoniak eine blaue Farbe, so ist Kupfer darin enthalten. Bleibt ein weisses Pulver zurück, so ist das Blattsilber unächt.

Argentum nitricum fusum.
Geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd.

Lapis infernalis.

Nimm: Silber drei Unzen,
löse es in
sieben Unzen Salpetersäure.

Die filtrirte Lösung soll in gelinder Wärme zur Trockne verdampfen, der Rest in einem Porcellangefässe geschmolzen werden, bis er schwarz geworden ist und eine kleine herausgenommene Menge eine vollkommen farblose Lösung giebt. Die erkaltete Masse soll nun in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers gelöst werden, und die filtrirte Lösung zur Trockne verdampfen. Die erhaltene Masse schmelze bei gelinder Wärme in einem Porcellangefässe und giesse sie flüssig in eine polirte und lauwarm gemachte Form aus, die aber weder mit Talg noch mit Oel eingerieben ist. Die aus der erkalteten Form herausgenommenen Stängelchen bewahre in einem verschlossenen und geschwärzten Gefässe sorgfältig auf.

Es sei trocken, von strahligem Bruche, mit aus der Mitte ausgehenden Strahlen, glänzend, von weisser oder grauer Farbe, frei von Kupfer.

Die hier aufgenommene Methode zur Darstellung des Höllensteins ist weit entfernt, in praktischer Beziehung die beste zu sein. Im Gegentheil ist sie so vielen Unsicherheiten unterworfen, erfordert so viele Uebung in der Erkennung der Erscheinung und Beurtheilung des richtigen Augenblicks, dass sie zu den schwierigsten und am wenigsten vortheilhaften gehört.

Die Auflösung des Silbers geschieht, wie oben beschrieben wurde, am besten in einer starken Porcellanschale, die mit einem abgesprengten Boden einer Retorte oder eines Kolbens bedeckt ist. Man kann auch wohl einen Salbentopf aus ächtem Porcellan von fünf bis sechs Unzen Inhalt dazu wählen und denselben mit einem grossen Uhrglase bedecken. Die Flüssigkeit wird vor dem Filtriren verdünnt, weil sie sonst leicht das Filter zerreisst, und soll nun in einer flachen Porcellanschale zur Trockne verdampft und der Rückstand bis zum Schwarzwerden, respective bis zur völligen Zersetzung des salpetersauren Kupferoxyds erhitzt werden. Dies ist nun leichter gesagt als gethan. Bei der Zersetzung des Kupfersalzes entwickeln sich unter einem prickelnden Geräusche Gasbläschen von Stickoxydgas. Jedes derselben reisst ein feines Tröpfchen der geschmolzen Masse in die Höhe. Dieselben werden theils durch ihre Wurfbewegung, theils durch den Luftzug weit über den Rand der Schale weggeführt. Rührt man in der Schale, so hat man nach einiger Zeit ganz schwarz gesprenkelte Hände. Dieses Spritzen ist gar nicht zu vermeiden. Bedeckt man die Schale mit einer Glasplatte, so fliegen alle diese mit noch unzersetztem Kupfersalze behafteten Stäubchen gegen die Platte, machen sie undurchsichtig und gehen wenigstens dieser Operation verloren. Die Zersetzung des Kupfersalzes geht bei zunehmender Wärme unter ganz gleichen Erscheinungen in die Zersetzung des Silbersalpeters über. Woran soll man erkennen, dass die eine vollkommen beendigt, die andere noch nicht angefangen habe? Man soll kleine Mengen der Substanz herausnehmen und ermitteln, ob sie eine ganz farblose Auflösung geben. Zu dem Zwecke muss man sie natürlich auflösen und von dem schwarzen Kupferoxyde abfiltriren. Was geschieht aber unterdessen mit der auf dem Feuer stehenden Hauptmasse des Präparats? Sie ist nothwendig einer fortschreitenden Zersetzung unterworfen. Nun kann man aber an der Farbe der Auflösung, wenn sie nicht sehr concentrirt ist, kleine Mengen von salpetersaurem Kupferoxyde gar nicht entdecken, und man kann die Flüssigkeit für farblos halten, während sie nach dem Auflösen und zweiten Schmelzen noch einmal schwarz wird und von neuem aufgelöst werden muss. Viel zweckmässiger wäre die Auflösung der Probe in Aetzammoniak empfohlen worden, weil dadurch die Intensität der blauen Farbe ungemein erhöht wird und also kleinere Mengen noch erkannt werden. Alle diese zu den Proben verwendeten „*portiunculae*“ bleiben von der Arbeit vor der Hand ausgeschlossen. In die schmelzende Masse kann man sie nicht zurückgeben, weil sie alles auseinander schleudern würden; nach dem Auflösen kann man sie auch nicht zusetzen, weil sie kupferhaltig sind.

Ein anderer Fall tritt meistens zuletzt ein, dass die Zersetzung des Silbersalzes bereits angefangen hat. Wenn es nicht viel beträgt, so kann man es gar nicht erkennen. Um aber nicht in der Ungewissheit zu sein, Silber mit dem Kupferoxyde wegzuwerfen, muss man alles in Salpetersäure lösen und mit Kochsalz fällen, oder das Oxyd in Schwefelsäure lösen und das übrigbleibende Silber allein in Salpetersäure lösen und fällen.

Alle diese kleinen Teufeleien sind nicht geeignet, eine Methode zu empfehlen, und man kann die Wahl derselben nur als vollkommen verfehlt bezeichnen.

Dagegen erlaube ich mir, die folgende, als von diesen Mängeln frei, zur Berücksichtigung zu empfehlen. Man nehme reines Silber, aus kupferhaltigem, nach der im vorvorigen Artikel beschriebenen Methode, deren sich jetzt schon viele

Goldarbeiter bedienen und die also einem Apotheker keine Schwierigkeit darbieten kann, dargestellt, so viel man will, löse es in chemisch reiner Salpetersäure auf, dampfe ohne Weiteres zur Trockne ab, bringe die Masse zum trockenen Fluss und halte sie einige Zeit darin, was ohne alles Spritzen stattfindet, löse in wenig destillirtem Wasser auf, filtrire, dampfe wieder zur Trockne ein, erwärme vorsichtig zum Schmelzen und giesse in die Formen aus.

Die Methode ist frei von jeder subjectiven Beurtheilung, sie kann nur ein reines Präparat liefern; Proben brauchen gar nicht gemacht zu werden und es wird deshalb auch keine Substanz verloren. Die erste Schmelzung ist nothwendig, um alle freie Säure zu vertreiben und jede mögliche Spur von Färbung zu zerstören. Nach der Filtration erhält man eine wasserklare, farblose Auflösung, und nach dem zweiten Schmelzen einen so weissen Höllenstein, als man ihn machen kann. Die filtrirte Flüssigkeit nimmt beim Erhitzen meistens eine schwach graue Farbe an. Man setzt in diesem Falle einige Tropfen reiner Salpetersäure zu, wodurch die Flüssigkeit bald wieder wasserhell wird.

Die Verfasser der Pharmacopoe scheinen den Unterschied zwischen subjectiven und objectiven Methoden nicht beachtet zu haben. Bei Pharmacopoen muss man die subjective Seite möglichst zurücksetzen, und wo möglich einen objectiven, von der Beurtheilung möglichst unabhängigen Operationsgang vorziehen.

Wenn vorgeschrieben wird, die Silberlösung zu erhitzen, bis man keine Farbe der Lösung mehr wahrnehme, so hängt dieses von der Concentration der Lösung, von der Farbe des Glases, vom Auge des Arbeitenden, von anderen Nebendingen, besonders aber von dem Urtheile des Arbeitenden ab. Eine solche Methode heisst subjectiv.

Wenn man dagegen Kupfer und Silber in derselben Lösung hat, das Silber ganz durch einen Ueberschuss von Kochsalz fällt, das Hornsilber vollständig durch Zink zersetzt, so ist diese Methode objectiv.

Im ersteren Falle kann man die Hitze nicht zu lange einwirken lassen, ohne Silber zu verlieren und den Zweck theilweise zu verfehlen. Im letzteren Falle schadet aber weder ein Ueberschuss von Kochsalz, noch zu langes Einwirken des Zinkes, vorausgesetzt, dass genug da war.

Wer die Stärke einer Pottasche aus der zur Sättigung nöthigen Menge Säure abmisst, die er aus der Einwirkung auf Lackmuspapier erkennt, handelt subjectiv, denn zwei Subjecte beurtheilen dieselbe Farbennüance oft verschieden; wer aber den Verlust der Kohlensäure nach dem Gewichte bestimmt, bedient sich der exacten oder objectiven Methode, denn ein Ueberschuss von zugesetzter Säure ändert sein Resultat nicht, während sie es nach der subjectiven Methode total unbrauchbar macht. In diesem Sinne sind in der neuen Pharmacopoe viele Fehler eingeschlichen.

Wir kommen nun auf unsern Gegenstand zurück und berühren zunächst eine specielle Darstellung von salpetersaurem Silberoxyd mit Zahlenangaben. Ein bergfeiner hannöverischer Thaler wurde in reiner Salpetersäure aufgelöst, zur Trockne verdampft, geschmolzen, gelöst, filtrirt und wieder zur staubigen Trockne gebracht. 14 Thaler wiegen, wenn sie keinen Zusatz von Kupfer haben, genau eine feine Mark oder 8 Unzen; 28 Thaler wiegen also ein Pfund. 1 Thaler wiegt also (8 Unzen = 3840 Gran) $\frac{3840}{14} = 274\,^4/_{14}$ Gran. In Wirklichkeit gewogen zeigte er 274 Gran. Das fehlende Drittel eines Grans ist wohl als Verschleiss anzusehen. Er gab nach den obigen Operationen 433 Gran staubig trockenes salpetersaures Silberoxyd. Nach den Aequivalententafeln sollen 108 Silber 170 Silbersalpeter geben, also 274 Gran Silber werden 431 Gran Salz geben. Der kleine Ueberschuss von 2 Gran ist ein Rest von Feuchtigkeit, der

erst beim feurigen Flusse schwindet und sich dann in ein Deficit von einigen Granen verwandelt. Jedenfalls haben wir, wenn wir mit feinem Silber anfangen, das chemische Aequivalent an Product erhalten. Die Darstellung des feinen Silbers aus kupferhaltigem durch Kochsalz und galvanische Reduction ist aber eine der schärfsten analytischen Operationen, die man hat.

Das Ausgiessen des Höllensteins geschieht in der Art, dass man das geschmolzene salpetersaure Silberoxyd in die etwas erwärmte Höllensteinform vorsichtig ausgiesst. Diese Form besteht entweder aus Eisen, Messing oder Serpentin. Die meisten Formen leiden an mechanischen Unvollkommenheiten, welche bei ihrer jetzigen Art der Anfertigung kaum zu vermeiden sind. Die Rinnen sind entweder nicht gerade, oder nicht cylindrisch, oder nicht gleichmässig auf beiden Theilen der Form vertheilt. Dadurch wird es denn unmöglich, die Stängelchen leicht und unzerbrochen aus der Form herauszunehmen. Ich habe einen Versuch gemacht, die Höllensteinform statt durch Bohren durch Hobeln herzustellen, welche von dem vollkommensten Erfolge begleitet war. Die Form wird in diesem Falle aus Gusseisen gemacht, auf welches ein Ueberzug von glänzender Kohle aus einem Asphaltfirniss aufgebrannt wird. Die ganze Operation ist in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 414) genau beschrieben und abgebildet. Was diesen mechanischen Theil der Herstellung der Form betrifft, muss ich auf dieses Werk verweisen, welches die Hülfsmittel der Defectur besonders ausführlich behandelt. Man reinige die Form vorher mechanisch, ohne sie mit Oel oder Talg einzureiben. Zum Ausgiessen bedarf man eines mit stark abgebogenem Ausgusse versehenen Gefässes aus Porcellan, Platina oder Silber. Ein kleiner Löffel aus feinem Silber mit hölzernem Stiele ist dazu sehr bequem. Sein Inhalt ist nicht grösser, als um die Lapisform einmal zu füllen. Man hat das trockene salpetersaure Silberoxyd in einer Schale liegen und füllt daraus den Giesslöffel nach Bedürfniss an. Zuerst giesse man die ganze Menge des Silbersalzes einmal durch und bringe die Eingüsse nicht wieder in die Giesslöffel. Wenn man die Form geöffnet hat, so drücke man die Stängelchen mit Stückchen von Glasröhren aus den Rinnen heraus. Oft gehen sie, mit ihren Eingüssen wie ein Rechen zusammenhängend, heraus. Man vermeide jede Berührung des Höllensteins mit den Händen, mit Papier oder anderen organischen Körpern. Man schiebe die Stängelchen auf einen porcellanenen Teller und schlage die Eingüsse ab. Dann schliesse man wieder die Form, bringe eine neue Menge Salz zum Schmelzen und giesse wieder aus. Zuletzt schmelze man alle Eingüsse ein und bringe sie in Stangenform. Die letzten Köpfe, nebst dem was in der Schale hängen bleibt, löse man in Wasser auf, filtrire, verwandele es in trockenes Pulver zum arzneilichen Gebrauche. Die mehrmals umgegossenen Stücke nehmen eine etwas grauliche Farbe an. Der blendend weisse, strahlig krystallinische Höllenstein ist sehr zerbrechlich und dadurch für den Chirurgen unbequem. Es ist besser, ihm etwas mehr Zähigkeit und Resistenz zu geben. Dies erreicht man, wenn man den Höllenstein eine Zeit lang bei gelindem Feuer geschmolzen hält und dann erst in eine ziemlich heisse Form ausgiesst. Er verliert etwas an seiner putzigen Weisse, gewinnt aber, ohne Verlust seiner Eigenschaften als Heilmittel, an praktischer Brauchbarkeit. Viele Chirurgen ziehen den grauen Höllenstein aus Erfahrung vor.

Der Höllenstein, so wie das krystallisirte salpetersaure Silberoxyd, sind wasserleer. Es kann daher für das letztere in der Receptur schöner Höllenstein in Lösungen und Salben unbedenklich dispensirt werden.

Er besteht aus 1 At. Silberoxyd (116) und 1 At. Salpetersäure (54). Atomgewicht 170. Sein specif. Gewicht ist 4,35. Er schmilzt ohne Gewichtsverlust und gesteht beim Erkalten zu einer strahligen Masse. Er röthet in Wasser gelöst nicht Lackmus, schmeckt bitter metallisch, zerfrisst organische Stoffe und schwärzt sie bei Einwirkung des Lichtes.

Man bewahrt den Höllenstein in weithalsigen mit gläsernen Stopfen versehenen Gläsern in Asbest auf, um das Zerbrechen der Stücke zu verhüten. Sonst pflegte man ihn in Hirse, Flohsamen und anderen feinen Samen aufzubewahren. Allein selbst zwischen diesen harten und trockenen Körpern findet mit der Zeit eine chemische Wirkung Statt. Die Samen versilbern sich und der Höllenstein wird grau. So wie er einmal mit organischen Körpern in Berührung war, wird er allmählig zersetzt, besonders bei zutretendem Lichte. Es findet ein wirklicher Cementationsprocess Statt, wodurch Silber reducirt wird. Man fasse die Stückchen deshalb auch nur mit Pincetten an.

Die Prüfung des Höllensteins kann folgende Punkte betreffen.

Kupfergehalt als Oxyd macht den Höllenstein schwarz, als Salz grün. Im ersten Falle hinterlässt er beim Lösen ein schwarzes Pulver, was sich in verdünnter warmer Schwefelsäure löst und dann die Reactionen auf Kupfersalze zeigt. Grüner Höllenstein zeigt diese in Wasser gelöst allein. Zusatz von Ammoniak giebt die schnellste Antwort.

Ein Gehalt von Kalisalpeter lässt sich leicht in der Art entdecken, dass man mit Salzsäure im Ueberschusse fällt, filtrirt und eindampft, wo sich alsdann ein salziger Rest von Chlorkalium als nicht flüchtig herausstellen wird. Auch kann man eine kleine Menge des Präparats in einem Porcellantiegel schmelzen und kleine Mengen Zuckerpulver bis zur vollständigen Zersetzung zusetzen, wobei ein alkalisch reagirender Rückstand übrig bleibt.

Salpetersaures Bleioxyd verräth sich schon durch die Schwerlöslichkeit, dann durch die starke Reaction der verdünnten Lösung mit verdünnter Schwefelsäure.

Salpetersaures Zinkoxyd findet man, wenn man das Silber mit Salzsäure fällt und das Filtrat die Reactionen der Zinksalze zeigt.

Bei selbstbereitetem Höllenstein fallen diese Reactionen natürlich weg, indem der Gang der Arbeit vollkommene Garantie dagegen darbietet.

Die Pharmacopoe hat das *Argentum nitricum crystallisatum* mit Recht ganz ausgelassen, indem man Höllenstein statt desselben nehmen kann. Für den Fall, dass man es zu bereiten habe, beachte man nur, es aus einem bereits einmal geschmolzenen Salze, und nicht einem solchen, welches freie Säure enthält, krystallisiren zu lassen. Letzteres bleibt immer feucht und sauer. Man stelle sich zu diesem Zwecke ein feingeriebenes Pulver für die Receptur vorräthig dar, indem das Abschneiden kleiner Mengen von ganzen Stängelchen eine missliche Arbeit ist, welche immer mit Verlust verbunden ist.

Arsenicum album. Weißer Arsenik.

Acidum arsenicosum.

Eine feste, schwere, weisse Substanz, anfänglich durchsichtig, später trüb, in Wasser schwer löslich, auf glühenden Kohlen als Rauch verfliegend unter Verbreitung eines knoblauchartigen Geruches, aus einem besonderen Metalle und Sauerstoff bestehend. Sie wird aus den Arsenikerzen in eigenen Hütten bereitet. Es ist das gefährlichste Gift und deshalb mit der grössten Sorgfalt zu bewahren.

Die arsenige Säure wird ungemein wenig in der Heilkunst gebraucht. Man bedient sich nur der in ganzen Stücken vorkommenden und niemals der ver-

mahlenen, weil letztere meistens mit fremden Stoffen, Schwerspath vermengt ist. Man prüft sie nöthigenfalls auf ihre vollkommene Flüchtigkeit, wobei man die entwickelten Dämpfe zu meiden hat. Dieser Versuch kann auf einem Scherbchen einer Porcellanschale oder in einem ganz kleinen Tiegelchen gemacht werden, welches man mitten in das Feuer eines geschlossenen Herdes stellt. Die in ganzen Stücken vorkommende arsenige Säure kann nicht leicht mit anderen Stoffen, namentlich nicht mit feuerbeständigen, verunreinigt sein.

Die arsenige Säure hat die Formel $As\ O_3$ ($75 + 3 \cdot 8 = 99$). Frisch bereitet ist sie glasartig, durchsichtig, sogenannte amorphe arsenige Säure. Mit der Zeit wird sie trüb, milchweiss. Diese Veränderung geht ohne Gewichtsveränderung vor sich. Das specif. Gewicht des Arsenikglases ist 3,73. Bei plötzlicher Erhitzung schmilzt das Arsenikglas, ohne sich bedeutend zu verflüchtigen. Die arsenige Säure verdampft leichter als das Metall. Der farblose Dampf hat keinen Knoblauchgeruch, wenn er nicht von desoxydirenden Körpern zum Theil zersetzt wurde. Die gelöste arsenige Säure röthet Lackmuspapier schwach. Die Säure hat einen schwachen, etwas metallischen Geschmack. Sie löst sich schwer in kaltem Wasser, etwas schneller in kochendem. Die in der Hitze gesättigte Lösung enthält $^1/_{10}$ arsenige Säure, nach dem Erkalten behält sie nur $^1/_{30}$ gelöst. Um eine gesättigte Lösung zu erhalten, muss man mit grossem Ueberschusse an arseniger Säure kochen. Nimmt man nur die nöthige Menge Arsenik, nämlich $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$ vom Wasser, so bleibt sehr viel ungelöst.

Eine vortreffliche und umfassende Darstellung der Methoden, Arsenik in medico-legalen Fällen zu ermitteln, findet sich in Graham-Otto's Chemie, weshalb wir hier ganz davon absehen können.

Asa foetida. Stinkasand.

Ferula Asa foetida Linn. und vielleicht noch andere Species der Gattung *Ferula.* Natürliche Familie der Doldengewächse.

Ein Gummiharz in Klümpchen oder Körnern, die meistens unter sich zusammengebacken sind, zuweilen durchscheinend, äusserlich von rosenroth bräunlicher Farbe, innen weisslich, mit der Zeit roth werdend, von Fettglanz, zwischen den Fingern erweichend, von scharf bitterlichem Geschmacke und knoblauchartigem Geruche. Es ist der verhärtete Saft aus der angeschnittenen Wurzel der oben genannten Pflanze (nach Kämpfer), welche in Persien wild wächst.

Der Stinkasand (Teufelsdreck) ist der getrocknete, mehr oder minder reine schleimharzige Milchsaft der Wurzel. Die erste und letzte Nachricht über diesen Stoff rührt aus dem Jahre 1687 von Kämpfer her, der in seinem Werke *Amoenitates exoticae* darüber seine Erfahrungen mittheilte. Es ist auffallend, dass aus diesen Ländern, die theils durch Russland, theils durch das englische Ostindien mehrfach in Kriege hineingezogen wurden, noch keine fernere Nachrichten seit 165 Jahren hervorgedrungen sind. Nach den Nachrichten von Kämpfer wird die arm- und beindicke Wurzel quer abgeschnitten, von Erde befreit und der ausfliessende Saft an der Luft verhärten gelassen. Man schneidet die Wurzel auf's Neue ab und sammelt nach einigen Tagen den Saft wieder. Auch an den Stängeln und Blättern soll durch freiwilliges Ausschwitzen

und Auspressen Stinkasand gewonnen werden. Die beste Sorte heisst *Asa foetida amygdaloides.* Sie besteht aus zusammenhängenden, oft ziemlich grossen Körnern und Klumpen, die auf dem Bruche anfänglich weiss sind, mit der Zeit rosenroth, violettroth und braun werden. Eine neuere Notiz von Buhse (Archiv d. Pharm. 71, 218) beschreibt nur die im April hervortretenden Wurzelblätter, welche 17 Zoll breit und 13 Zoll lang sein sollen.

Zum arzneilichen Gebrauche für Menschen (da auch in der Veterinärpraxis viel gebraucht wird) sollte nur diese beste Sorte gebraucht werden.

Eine geringere Sorte heisst *Asa foetida in granis.*

Die beste *Asa foetida* enthält ein ätherisches Oel, von welchem man aus einem Pfunde nahe an ⅓ Unze durch Destillation erhält; es hat das specif. Gewicht 0,942, siedet bei 136° R. (170° C.). Es enthält nahe an 17 Procent Schwefel, dem es seinen Geruch verdankt, indem auch andere schwefelhaltige Substanzen, wie Knoblauchöl, Mercaptan, ähnliche Gerüche zeigen.

In der Receptur wird er meistens, des unangenehmen Geruches wegen, in Pillenform gegeben. Mit Wasser lässt sich das Pulver zu einer Emulsion verreiben. Auch wird eine Tinctur davon bereitet.

Asa foetida depurata. Gereinigter Stinkasand.

Wird aus Stinkasand bereitet und aufbewahrt wie das gereinigte Ammoniak.

Zum pharmaceutischen Gebrauche wird die *Asa* gepulvert. Dies geschieht am besten in strenger Winterkälte, wodurch sie spröde wird. Das Pulver schlägt man in Tuten aus Schreibpapier ein, und bewahrt diese in einem blechernen Kasten in dem Keller.

Auro-Natrium chloratum. Chlorgoldnatrium.

Aurum muriaticum. Aurum muriaticum natronatum. Salzsaures Gold. Salzsaures Natrongold. Goldchlorid mit Natriumchlorid.

Nimm: Gold eine Drachme,

giesse hinzu

Salzsäure drei Drachmen,

Salpetersäure eine Drachme.

Erwärme sie, bis das Metall vollkommen verschwunden ist.

Die Flüssigkeit verdampfe bei gelinder Wärme in einer Porcellanschale zur Consistenz eines dickeren Syrupes, wonach sie erkaltet zu einer Salzmasse gesteht. Diese löse in

einer Unze destillirten Wassers,

filtrire und füge eine filtrirte Lösung aus

hundert Gran Kochsalz

in

einer Unze destillirten Wassers

hinzu.

Die Flüssigkeit verdampfe bei gelinder Wärme zur Trockne,

und die übrigbleibende Masse werde, wohl zerrieben, in einem gut schliessenden Gefässe mit Sorgfalt aufbewahrt.

Es sei ein gelbes Pulver, an der Luft feucht werdend, in Wasser vollkommen löslich.

Die Auflösung des Goldes in dem Gemenge von Salzsäure und Salpetersäure geht in der Wärme ungemein leicht, selbst wenn man ganze Ducaten und kein pulverförmiges Metall anwendet. Man macht sie am sichersten in einem Porcellangefässe, welches einen guten Ausguss hat. Während der Auflösung bedeckt man es mit einem Uhrglase oder einem abgesprengten Kugelstücke einer zerbrochenen Retorte, damit nichts verspritze. Nachdem die Auflösung geschehen, verdünne man die Flüssigkeit mit dem doppelten Gewichte destillirten Wassers und filtrire sie durch ein kleines Filter in eine Porcellanschale, wasche nach, und füge die Waschflüssigkeiten der Hauptmenge zu. Nun füge man die filtrirte Kochsalzlösung zu und verdampfe das Ganze im Wasserbade bis zur Trockne.

Die Pharmacopoe lässt die Verdampfung *leni calore* geschehen. In der That wird die Goldlösung nach dem Austrocknen durch zu starke Erwärmung sehr leicht zersetzt, und noch vor völligem Austrocknen schon die Ränder, wenn man die Verdampfung auf freiem Feuer vornimmt. Es nimmt deshalb Wunder und verdient als unpractisch hervorgehoben zu werden, dass gerade bei diesem Präparate, welches durchaus keine starke Erhitzung verträgt, nicht das Wasserdampfbad ausdrücklich vorgeschrieben ist, während bei anderen Präparaten, bei welchen es gar nicht einmal zum Ziele führt (wie bei *Kali aceticum*), dasselbe überflüssiger und unzweckmässiger Weise anempfohlen ist. Ich empfehle demnach, bei der Abdampfung dieses Goldpräparates nur das Wasserdampfbad zu gebrauchen, da in keinem Falle dadurch eine Zersetzung hervorgebracht werden kann, und das Präparat selbst ohne beständig darin zu rühren, nicht verderben kann. Unterdessen soll dieses Rühren dennoch gegen Ende vorgenommen werden, damit sich keine Kochsalzkrystalle ausscheiden. Wenn die Masse anscheinend trocken ist, zerreibe man sie mit einem Pistill in der Schale, bis sie ein gleichförmiges gelbes Pulver darstellt, und bringe sie alsdann gleich in das Aufbewahrungsgefäss.

Wenn Gold mit Salpetersäure und Salzsäure zusammenkommt, so entsteht sogar schon in der Kälte Chlorgold, während die gemischten Säuren allein sogleich kein Chlor entwickeln. Durch Erwärmung geschieht dies jedoch reichlich. Man lasse die Erwärmung deshalb gelinde sein und lange dauern, damit kein Chlor als Gas entwickelt werde und verloren gehe, sondern sich alles mit dem Gold verbinde. Die sich bildende Verbindung ist dreifach Chlorgold ($Au\ Cl_3 = 199 + 106,3 = 305,3$) in Salzsäure aufgelöst. Dampft man sie allein im Wasserbade ohne Rühren ab, so gesteht sie nach dem Erkalten zu einer rubinrothen langstrahligen Krystallmasse, die sich vollkommen in Wasser lösen lässt. Bei zu starker Erhitzung bildet sich Einfachchlorgold, und bei noch grösserer metallisches Gold schwammartig zusammenhängend.

Das Chlorgold bildet mit Kochsalz eine krystallinische Verbindung, wenn man beide zusammen im richtigen Verhältnisse verdampft und krystallisiren lässt. Dieselbe besteht aus 1 Atom Kochsalz und 1 Atom dreifach Chlorgold, hat also die Formel $Na\ Cl + Au\ Cl_3$ und das Atomgewicht $58,6 + 305,2 = 363,8$. Das Chlorgold beträgt demnach an Gewicht mehr als das Fünffache vom Kochsalz; in der officinellen Vorschrift dagegen kommen auf 92 Theile Chlorgold, die einer Drachme Gold entsprechen, 100 Gran Kochsalz. Das Präparat ist demnach nicht die reine krystallinische Chlorgoldnatriumverbindung, sondern diese mit einem Ueberschusse von Kochsalz.

Die Vorschrift ist unverändert die der fünften Auflage. Der Ueberschuss an Kochsalz ist als ganz zweckmässig anzusehen, weil er die Zersetzbarkeit des Chlorgoldes während des Abdampfens und die Zerfliesslichkeit beim Aufbewahren vermindert. Das Kochsalz ist ein Verdünnungsmittel des theuren und wirksamen Goldpräparates, und verrichtet dieselben Dienste, wie der Zucker bei Morphium und Calomel in der Dispensation. Das Chlorgoldnatrium darf mit keinen organischen Körpern in Berührung gebracht werden, indem es von denselben zersetzt wird und dieselben nach und nach vergoldet. Aus diesem Grunde muss das Gefäss mit einem gläsernen Stopfen verschlossen sein. Ist dieser nicht recht dicht, so kann Staub, der auf das Gefäss fällt, das Salz zersetzen und zuletzt das ganze Gefäss mit einer Goldschicht überziehen. Gegen diese Ereignisse schützt man sich durch gut schliessende Stöpsel und dadurch, dass man das Glas noch einmal in einem anderen Gefässe gegen Staub schützt.

Die wichtigste Prüfung dieses Salzes kann nur auf seinen Gehalt an Gold geschehen, da es durch den hohen Preis dieses Metalles leicht zu einem zu starken Zusatze von Kochsalz verleitet. Um diese Prüfung auszuführen, glühe man eine abgewogene Menge des Salzes in einem Porcellantiegelchen, nöthigenfalls in einer Salbenkruke aus ächtem Porcellan, wasche die erkaltete Masse mit destillirtem Wasser aus und wäge das zurückbleibende Gold. Es muss nach seiner Bereitung 60 Gran Gold auf 191 Gran des Ganzen enthalten.

Aurum. Gold.

Zum pharmaceutischen Gebrauche soll das Gold der holländischen Ducaten, als genügend rein, angewendet werden.

Neben den holländischen Ducaten können auch die östreichischen sogenannten Kremnitzer Ducaten angewendet werden. Sie enthalten neben dem Golde eine Spur Silber, welches bei der Auflösung in Königswasser als Chlorsilber sich ausscheidet. Um es zu entfernen, ist die erste Filtration im vorigen Artikel vorgeschrieben worden.

Wenn man keine Ducaten haben kann, sondern nur kupferhaltiges Werkgold, alte Ringe, Uhrgehäuse und dergleichen, so muss man erst das Gold daraus rein darstellen. Man löse das Werkgold in Königswasser auf, verdünne und filtrire, wodurch Unreinigkeiten, Chlorsilber entfernt werden. Nun bereite man die Auflösung von Eisenvitriol, versetze sie mit freier Salzsäure und filtrire sie.

Nachdem sie in einem passenden Gefässe (Kolben, Abdampfschale) stark erwärmt ist, giesse man die Goldlösung hinein. Die Zersetzung findet augenblicklich Statt, und metallisches Gold setzt sich zu Boden.

Dasselbe lässt sich wegen seines hohen specifischen Gewichtes leicht auswaschen. Nachdem alle Spuren löslicher Substanzen mit destillirtem Wasser entfernt sind, digerire man es noch eine Zeit lang mit reiner starker Salzsäure und wasche diese ebenfalls weg.

Man macht diese Reindarstellung des Goldes gewöhnlich nur, wenn man dasselbe unmittelbar zum Präparate des vorhergehenden Artikels gebrauchen will. Um das Gewicht desselben zu ermitteln, sammle man es auf zwei in einander gesteckten gleich schweren Filtern, wasche ab, trockne, und lege das leere äussere Filter auf die entgegengesetzte Schale der Wage. Man bestimmt alsdann leicht, was das innere Filtrum mehr wiegt. Das Pulver löse man in Königswasser auf, und filtrire, wenn es nöthig ist, durch dasselbe Filtrum.

Aurum foliatum. Blattgold.

Gold in die dünnsten Lamellen gebracht.

Es soll frei von Kupfer sein.

Die Besorgniss, dass Kupfer im Blattgold enthalten sei, ist ganz unbegründet. Der Fabrikant, der sein Blattgold in Büchelchen und Quadratzollen verkauft, würde sehr schlecht fahren, wenn er kupferhaltiges Gold schlagen wollte. In der That kommt auch kein kupferhaltiges Blattgold im Handel vor. Dagegen kommt ein ganz unächtes Blattgold vor, was keine Spur von Gold enthält. Man erkennt es an seiner leichten Löslichkeit in Salpetersäure unter Erzeugung einer blauen Lösung.

Das Blattgold dient zur Vergoldung von unangenehmen Pillen. In neuerer Zeit ist man ziemlich davon abgekommen, indem man den Leuten die Pillen ohne Umhüllung giebt. Sie klagen zwar über einen üblen Geschmack, die Pillen sollen aber weit kräftiger wirken.

Baccae Juniperi. Wachholderbeeren.

Juniperus communis Linn. Gemeiner Wachholder. Coniferen.

Die reifen, schwarzen, kugelförmigen, unächten Beerenfrüchte mit drei Hervorragungen (Ueberbleibsel der Deckblätter) an der Spitze versehen, mit einem saftlosen Marke gefüllt, ungefähr drei Samen enthaltend, von süsslichem Geschmacke und gewürzhaftem Geruche. Der Baum oder Strauch ist im nördlichen Europa häufig.

Die bekannten Wachholderbeeren sind im ersten Jahre grün, und werden im zweiten schwarz. Die Frucht wird *Galbulus* genannt. Die Pharmacopoe bezeichnet es auf eine etwas unrichtige Weise, dass es keine Beeren sind, indem sie dieselben *fructus spurii baccati* nennt. Nichts ist *spurius*, was davon herkommt, woher es kommen soll, und was das ist, was es sein soll. Dadurch dass man eine Sache falsch benennt, wird sie noch nicht unächt. Es hätte heissen müssen: *fructus falso dicti baccati.*

Der Wachholderstrauch, *Juniperus communis*, zu der *Dioecia*, *Polyandria*, Cl. XXII, Ord. 9 des Linné'schen, den Coniferen des natürlichen Systems gehörig, wächst auf dürren Heiden sehr häufig. Die Beere wird zum Räuchern gebraucht, gestossen zu Pferdepulvern, dann wird daraus das *Roob Juniperi* bereitet und das flüchtige Oel destillirt.

Baccae Rubi Idaei. Himbeeren.

Rubus Idaeus. Himbeerstrauch.

Natürliche Familie der Rosaceen, darunter der Dryadeen.

Die gemeine Himbeere, zu *Icosandria*, *Polygynia* des Linné'schen Systems, den Rosenartigen der natürlichen gehörig, wächst häufig in den Wäldern Deutschlands.

Baccae Sambuci. Fliederbeeren.

Sambucus nigra Linn. Sambucinae.

Diese Pflanze gehört zur *Pentandria*, *Trigynia* des Linne'schen Systems, Familie der Caprifoliaceen, oder specieller der fliederartigen Gewächse.

Sie wächst in ganz Deutschland und allen Ländern Europas und Asiens von gleichem Klima. Die Beeren liefern durch Auspressen einen süsslich säuerlichen, schwarzrothen Saft, der durch Alkalien grün, durch Säuren hochroth gefärbt wird.

Baccae Spinae cervinae. Kreuzdornbeeren.

Rhamnus catharticus Linn. Kreuzdorn. Rhamneen.

Die reifen, frischen, kugelförmigen Beeren von der Grösse einer Erbse, schwarz, innen roth, glänzend, zwei bis vier eiförmige fast dreieckige Samen enthaltend, von bitterlich scharfem Geschmacke. Ein in Deutschland häufiger Strauch. Die Beeren sollen im Monat October gesammelt werden.

Die Beeren sollen vor ihrer vollkommenen Reife am wirksamsten sein. Die reife Beere enthält ein gelbes Pigment. Die Pflanze gehört zur *Pentandria*, *Monogynia*, Cl. V, Ord. 1 des Linné'schen Systems. Sie dienen zur Bereitung des *Syrupus domesticus*.

Balsamum Copaivae. Copaivabalsam.

Verschiedene Arten von *Copaifera*.

Ein natürlicher durchsichtiger Balsam, von gelber oder bräunlichgelber Farbe, von der Consistenz eines mehr oder weniger dikken fetten Oeles, von eigenthümlich duftendem Geruche, bitterlich etwas scharfem Geschmacke, mit Wasser gekocht ein zerreibliches Harz gebend. Er soll ächt sein, weder mit Terpenthin noch fettem Oele verfälscht. Er wird aus Süd-Amerika herbeigebracht, besonders aus dem inneren und heisseren Brasilien.

Der Copaivabalsam stammt von mehreren Arten des Genus Copaifera ab, der *multijuga*, *bijuga*, *Langsdorfii*, *coriacea*, *oblongifolia*, *cordifolia* und anderen. Man macht tiefe Einschnitte in den Stamm, aus denen der Balsam ausfliesst. Die Einschnitte werden mit Wachs oder Thon verklebt. Der Balsam war früher viel consistenter als der jetzt im Handel vorkommende, wahrscheinlich weil er weniger gegen die Verdunstung des ätherischen Oels geschützt wurde. Er hat ein specif. Gewicht von 0,95 bis 0,97. Zwischen den Fingern zieht der alte leicht Fäden. Er besteht wesentlich aus spröden krystallisirbaren Harze, welches im ätherischen Oele aufgelöst ist. Durch Destillation aus der Blase im

Wasser, und nicht im Dampfstrom allein, wird das ätherische Oel übergezogen. Man erhält zwischen 45 bis 58, sogar bis 60 Procent. Es hat ein specif. Gew. von 0,88, und dieses steigt bei schlechter Aufbewahrung und eintretender Verharzung. Es besitzt den Geruch des Balsams allein. Die bei der Destillation zurückbleibenden Harze lassen sich durch verschiedene Lösungsmittel in ungleichartige Harze zerlegen. Die Kenntniss der Eigenschaften derselben ist weniger interessant, und kann in den Lehrbüchern der Chemie nachgesehen werden. Das ätherische Oel ist im Wasser wie andere ätherische Oele löslich, und theilt ihm seinen Geruch und Geschmack mit. Dasselbe thut auch der natürliche Balsam wegen seines Gehaltes an Oel.

Der Copaivabalsam ist vielfach Verfälschungen unterworfen gewesen, und zwar wurde er mit fetten Oelen versetzt. Der reine Copaivabalsam löst sich in $\frac{1}{3}$ Aetzammoniak vollkommen klar auf, der ölhaltige bildet damit ein weisses Liniment, welches in der Ruhe durch Schichtung klar wird. Der reine hinterlässt, mit Wasser in einem offenen Gefässe 5 bis 6 Stunden lang gekocht, ein brüchiges sprödes Harz, der mit Oel versetzte ein zähe und weich bleibendes; diese Angabe wird von Anderen in Zweifel gezogen. Früher gab man die Löslichkeit in starkem Weingeiste als ein Kennzeichen der Aechtheit an, während der mit Oel verfälschte dies ungelöst zurückliess. Da aber das ätherische Oel des Balsams selbst viel schwerer in Weingeist löslich ist, als die Harze des Balsams, so ist auch der neuere an ätherischem Oel viel reichere Balsam ebenfalls schwieriger in Weingeist löslich, und man kann diese Proben nur mit grosser Vorsicht anwenden, und muss ihren Ausspruch immer noch durch andere Versuche bestärken.

Ein Zusatz von Terpenthin und Terpenthinöl giebt sich theils durch den Geruch zu erkennen, theils auch der erstere durch vermehrte Consistenz.

Der Copaivabalsam verbindet sich leicht mit Salzbasen. Vermischt man 3 Theile Balsam und 1 Theil Aetzkalilauge, so entsteht eine vollständige Verbindung und man erhält eine klare Flüssigkeit. Bei vermehrtem Zusatz von Kaliflüssigkeit entsteht Trübung, indem die Verbindung des Balsams mit Aetzkali in Aetzlauge unlöslich ist.

Balsamum Nucistae. Muscatbalsam

Nimm: Gelbes Wachs eine halbe Unze,
Provenceröl eine Unze,
Muscatnussöl drei Unzen.

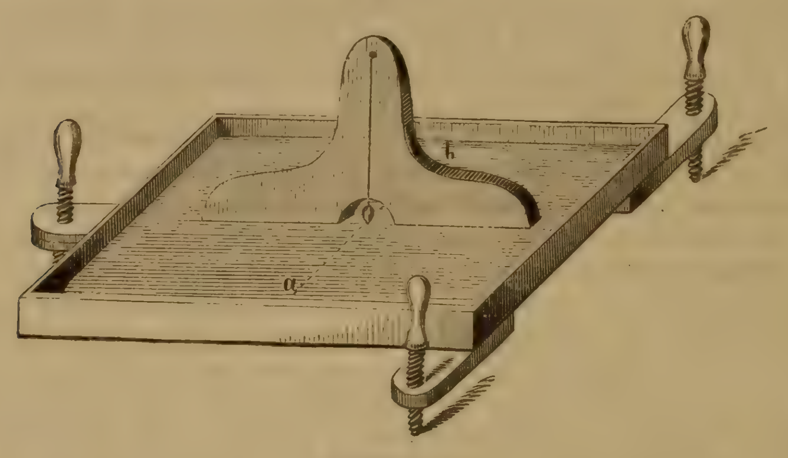
Man schmelze sie, giesse sie in Papierkapseln aus, zerschneide sie nach dem Erkalten und bewahre sie auf.

Er soll von orangengelber Farbe und gewürzhaftem Geruche sein.

Ueber die Bereitung dieses Mittels ist kaum etwas zu sagen. Man schmelze die Ingredienzen im Wasserbade und colire, wenn die Masse trüb oder unrein sein sollte, durch etwas Werg, was auf einem heissen eisernen Löffel ausgebreitet ist, unmittelbar in die Papierkapseln. Es ist nothwendig, dass die Platte, auf welcher die Papierkapseln stehen, horizontal sei. Da diese Arbeit des Ausgiessens sehr oft im Laboratorium vorkommt, wie bei *Emplastrum fuscum*, *Unguentum Hydrargyri citrinum*, Lippenpomade, Talg und anderen, so ist es der Mühe werth, sich eine zweckmässige Vorrichtung zu dieser Arbeit zu verschaffen, und damit das Laboratorium auszustatten. Man lasse sich ein starkes viereckiges Brett aus Eichenholz von zwei Fuss im Gevierten und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick ma-

chen, welches besonders ganz eben und gerade ist. Man umgebe es rund um mit angeschraubten Leisten, welche über die Ebene der Tafel um $1/2$ bis $3/4$ Zoll hervorragen. An die untere Fläche der Tafel befestige man 3 kleine hervorragende Brettchen möglichst im Dreiecke. Durch jedes dieser Brettchen lasse man eine hölzerne Schraube machen. Mit diesen drei Stellschrauben kann man


Fig. 35.



Ausgiessbrett.

die Platte auf jeder Ebene mit Hülfe des Bleilothes horizontal stellen. Man setze das Bleiloth zuerst mitten auf die Tafel in der einen Richtung, wie etwa in der Zeichnung angedeutet ist, und bringe den Faden genau auf den senkrechten Strich, indem man die Schraube links senkt oder hebt. Wenn das Loth in der Lage einsteht, so stelle man es senkrecht auf diese Richtung in die punktirte Linie *a b*, und bewirke auch jetzt das Einstehen des Lothes, indem man eine der beiden anderen Schrauben dreht. Steht das Loth in diesen beiden Lagen horizontal, so muss es auch in jeder anderen so stehen, vorausgesetzt, dass die Tafel selbst gerade und eben ist. Alle auf diese Tafel ausgegossene Flüssigkeiten bilden an jeder Stelle eine gleich hohe Flüssigkeitsschicht.

Wer im Laboratorium etwas mehr anzuwenden geneigt ist, lasse sich eine ebene Steinplatte aus Marmor oder einem anderen dichten Steine anfertigen und horizontal aufstellen. Sie dient auch zum Ausrollen der Pflaster und als Tisch bei anderen Gelegenheiten.

Balsamum Peruvianum. Peruvianischer Balsam.

Schwarzer indischer oder peruvianischer Balsam. *Myrospermum peruiferum Decand.* und *Myrospermum punctatum Klotzsch.*

Familie der Leguminosen, Abtheilung Schmetterlingsblüthige.

Eine dickliche, schwärzlich braune Flüssigkeit, in Masse undurchsichtig, in Tropfen durchscheinend, beschmutzt die Finger bei Berührung, nicht zähe, der Luft ausgesetzt nicht austrocknend, von scharf gewürzhaftem Geschmacke, angenehmem, benzoeartigem Geruche. Er ist in fünf Theilen rectificirtesten Weingeist fast ganz löslich, die Lösung ist anfangs trübe, dann wird sie unter Anwendung von Wärme klar, und setzt wenig Bodensatz ab. Man sehe darauf, dass er weder mit irgend einem fetten oder ätherischen

Oel, noch mit Copaivabalsam verfälscht sei. Ob er aus den genannten Bäumen, und zwar durch eine trockene Destillation bereitet werde, steht nicht genügend fest. Er wird aus Südamerika zu uns gebracht.

Man glaubt, dass der schwarze indische Balsam durch eine Art Schwelung oder trockene Destillation aus der Rinde des Stammes und den Aesten der genannten Bäume bereitet werde. Er wird in Töpfen von birnförmiger Gestalt, jetzt auch häufig in blechernen, viereckigen Gefässen versendet. Bleibt der Balsam längere Zeit der Ruhe überlassen, so scheidet sich häufig Wasser oben auf, welches Zimmtsäure aufgelöst enthält. Dieser Wassergehalt, so wie die dunkle an Theer erinnernde Farbe sprechen am meisten für die trockene Destillation, im Gegensatze zu der Ansicht, dass er durch Auskochen bereitet würde, wofür aber andererseits der Umstand spricht, dass der Balsam selbst nicht destillirbar ist und auch keine bemerkbare Mengen mit Wasser abdestillirbarer Substanzen enthält*). Der Perubalsam besitzt die Dicke des Syrupes, und wird durch das Alter nicht dicker. Er ist braunschwarz und undurchsichtig, am Rande und zwischen Glasplatten aber vollkommen durchsichtig. Der Geruch ist sehr angenehm, vanillenartig, auf Kohlen sehr stark werdend. Er wird meistens seines Geruches, dann auch seiner reizenden Eigenschaften wegen gebraucht. Der Geschmack ist mild, später im Schlunde kratzend, scharf gewürzhaft. Er lässt sich zwischen den Fingern nicht zu Fäden ziehen und klebt nicht. Die Mutterpflanze gehört zur *Decandria*, *Monogynia* des Linné'schen Systems, und wächst in Peru, Mexico, und anderen Theilen von Südamerika. Ueber die chemische Constitution des Perubalsams war man lange im Irrthum. Er enthält keine leichtflüchtige, für sich oder mit Wasser destillirbare Substanzen. Die Aehnlichkeit seines Geruches mit der Benzoe verleitete zu der Ansicht, dass er Benzoesäure enthielte. Durch die Untersuchungen von Fremy, welche durch jene von Plantamour bestätigt wurden, ergab sich, dass man bedeutende Mengen Zimmtsäure aus ihm erhält, d. h. jene eigenthümliche Säure, in welche sich das Zimmtöl durch fortgesetzte Einwirkung des Sauerstoffs verwandelt, und die man ebenfalls lange für Benzoesäure hielt.

Wenn man den Perubalsam mit nicht zu viel Aetzkali behandelt, so scheidet sich ein gelbes oder gelbbraunes Oel auf der Oberfläche ab, welches man Perubalsamöl nennt. Fremy sieht es als eine einfache organisch-chemische Substanz an und nennt es Cinnamein. Es ist sehr schwerflüchtig uud nicht ohne Zersetzung destillirbar. Dieser den fetten Körpern sehr nahe stehende Stoff verwandelt sich mit Alkalien gekocht in Zimmtsäure und, wie bei der Verseifung der Fette, in einen neutralen, welcher Peruvin genannt wurde. Löst man das Perubalsamöl in einer weingeistigen Lösung von Aetzkali, erwärmt gelinde, dampft dann zur Trockenheit ab, löst die Masse in siedend heissem Wasser und setzt Salzsäure im Ueberschuss zu, so krystallisirt die Zimmtsäure nach dem Erkalten. Man reinigt sie durch wiederholte Krystallisation. Sie ist schwerer löslich als Benzoesäure, ziemlich hart, und lässt sich leicht als Pulver darstellen. Sie hat eine andere Zusammensetzung als die Benzoesäure.

Das specif. Gewicht des Perubalsams ist 1,15 bis 1,16. Er soll mit Benzoe, Copaivabalsam und Asphalt verfälscht vorkommen. Diese Verfälschungen sind schwer durch chemische Hülfe zu ermitteln. 1000 Theile Balsam sollen 75 Theile *Kali carbonicum* sättigen.

---

*) Vgl. Martius in Buchner's neuem Repertorium der Pharmacie 1, 16.

Baryta sulphurica nativa. Schwerspath.

Spathum ponderosum. Terra ponderosa. Schwefelsaure Baryterde.

Der natürliche Schwerspath kommt in grosser Reinheit in der Natur vor. Er ist in geschobenen vierseitigen Tafeln krystallisirt und hat das specifische Gewicht 4,1 bis 4,7. Er bildet oft Gänge von mehreren Fuss Mächtigkeit und mehreren Stunden lang. Man hat keinen Begriff darüber, wie dieselben entstanden sein können. Er wird bergmännisch gefördert, um als Zusatz zum Bleiweiss vermahlen zu werden. Er dient auf dem Continent zur Darstellung der meisten Barytverbindungen. Wo man die kohlensaure Baryterde in der Natur findet, zieht man dieselbe jeder anderen Verbindung vor, da sie keiner Vorbereitung zur Zersetzung bedarf. Dies ist übrigens allgemein nur in England der Fall.

Guter Schwerspath muss ganz weiss sein, und darf mit Säuren nicht aufbrausen. Eine röthliche Färbung zeigt Eisenoxyd an. Dies macht ihn jedoch noch nicht unbrauchbar. Er muss das angegebene specif. Gewicht haben und in Wasser und Säuren ganz unlöslich sein.

Baryum chloratum. Chlorbaryum.

Baryta muriatica. Terra ponderosa salita. Salzsaurer Baryt. Salzsaure Schwererde.

Nimm: Feingeschlämmten Schwerspath zwei Pfund,
feingepulverte Holzkohle ein halbes Pfund,
Leinöl drei Unzen.

Bringe diese Substanzen innigst gemischt in einen Tiegel, der davon ganz gefüllt und dann mit einem Deckel verschlossen wird. Derselbe werde anfangs mit gelinderem, dann aber drei Stunden lang mit dem heftigsten Feuer durchgeglüht. Nachdem der Tiegel erkaltet ist, werde die herausgenommene Masse in ein feines Pulver verwandelt, und diesem, nach Beiseitesetzung von einer Unze desselben,

acht Pfund gemeines Wasser

beigemischt. Dem erwärmten Gemenge sollen alsdann

zwanzig Unzen Salzsäure

oder so viel hinzugefügt werden, dass die Säure nach vollständiger Entwickelung des Gases etwas vorwaltet. Filtrire, wasche den Rest gut aus, und nachdem die Flüssigkeit auf drei Pfund verdampft worden ist, so setze von der Lösung, die aus der zurückgelegten Unze Schwefelbaryum und sechs Unzen Wasser bereitet wurde, so viel hinzu, dass die beigemischten Metalle vollkommen getrennt werden.

Die filtrirte Flüssigkeit soll zur Trockne verdampft werden. Die übrigbleibende Masse löse in drei Theilen destillirten Wassers auf und füge soviel Salzsäure hinzu, dass diese ein wenig

vorwaltet. Die nochmal filtrirte Flüssigkeit soll krystallisirt, die Krystalle gesammelt, gewaschen und getrocknet aufbewahrt werden.

Sie sollen farblos und durchsichtig sein, an der Luft nicht feucht werden, in zwei und einem halben Theile kalten Wassers, in ein und einem halben Theile heissen Wassers löslich, im höchst rectificirten Weingeiste fast unlöslich, von Strontian und Metallen ganz frei sein.

Die vorstehende Methode der Bereitung des Schwefelbaryums und daraus des Chlorbaryums wird wohl unbezweifelt für die beste gehalten und deshalb allgemein empfohlen. Da die Zersetzung zweier für sich unschmelzbarer Körper, wie der Schwerspath und das Kohlenpulver, nur an den Berührungsstellen anfangen kann, so wird dieselbe durch feine Vertheilung der Pulver sehr befördert. Der Schwerspath muss deshalb auf's Feinste gepulvert werden. Um aber auch eine möglichst grosse Verbreitung der Kohle zu bewirken, ist dem Gemenge in der Pharmacopoe noch Leinöl zugesetzt. In den Zwischenräumen der Pulver aufgesaugt, wird das Leinöl unter Zurücklassung von Kohle zerstört. Allein in dieser Beziehung ist es bei weitem noch nicht der zweckmässigste Körper, da es bei trockener Destillation sehr viele Gase entwickelt und zum grossen Theile verfliegt. Ein Zusatz von gewöhnlichem Mehle hinterlässt bei weitem mehr Kohle und ist deshalb dem Leinöle vorzuziehen. Um aber auch eine möglichst grosse Berührung der Substanzen unter einander zu bewirken, ist es zweckmässig, dieselben anzufeuchten und dann dicht in den Tiegel einzustampfen. Die Erwärmung des Tiegels muss alsdann langsam geschehen, damit die hervorbrechenden Gasarten die Masse nicht auftreiben. So bald der Tiegel einmal in Rothglühhitze gerathen ist, kommt es mehr darauf an, denselben sehr lange in einer starken Rothglühhitze, als kürzere Zeit in einer Weissglühhitze zu erhalten. Aus Oekonomie des Brennmaterials verschliesst man alsdann die Züge des Ofens und den Schieber im Kamine bis zu dem Punkte, dass das Feuer eben noch in einer lebhaften Rothgluth bleibt. Man erreicht alsdann viel vollkommener den Zweck einer sehr vollständigen Zersetzung, als wenn man dasselbe Brennmaterial in kürzerer Zeit unter Entwickelung einer noch so lebhaften Hitze verzehrte. Der Grund dieser Erscheinung ist leicht einzusehen. Sobald der Tiegel einmal im lebhaften Glühen ist, so hat die Zersetzung alle sich innig berührenden Punkte bereits getroffen, und mag auch die Vertheilung der Pulver noch so innig gewesen sein, so sind der eingeschlossenen Theilchen immer mehr als der äusseren sich berührenden. Es entsteht durch die Zersetzung des Schwerspaths mit der Kohle wahrscheinlich Kohlensäure, und durch Aufnahme von mehr Kohlenstoff Kohlenoxydgas. Dieses Gas verbreitet sich in alle feinsten Zwischenräume des Gemenges und bewirkt eine Zersetzung des schwefelsauren Baryts, indem sich dabei Kohlensäure bildet, die nun ihrerseits wieder Kohle aufnimmt und in Kohlenoxydgas übergeht. Das Kohlenoxydgas ist demnach der Ueberträger des Sauerstoffs vom Schwerspath an die Kohle, und die Zersetzung ergreift Theilchen, die sich nicht unmittelbar berühren. Es ist eine wirkliche Cementation, die dabei stattfindet. Da hier eine ununterbrochene Reihe von Bewegungen stattfindet, so gehört dazu nothwendig Zeit, und dies ist der Grund, warum eine lang dauernde Einwirkung der Hitze so vollkommen zersetzte Massen liefert. Wenn man Gelegenheit hat, so ist es vortheilhaft, den fertig beschickten Tiegel in einen Töpfer- oder Ziegelofen zu geben, und denselben während der ganzen Zeit des Brandes in der Hitze stehen zu lassen. Man erspart dadurch bedeutend an Brennmaterial und Arbeit.

Das grösste Hinderniss der Zersetzung ist offenbar die Unschmelzbarkeit beider Stoffe, selbst in der grössten Hitze. Ich habe deshalb geglaubt, die Reduc-

tion müsse befördert werden, wenn man eine kleine Menge eines schmelzbaren Körpers, welcher ebenfalls einer Reduction unterliegen könne, zu dem Gemenge aus Schwerspath und Kohle setzte. Als einen solchen Körper habe ich das wasserleere kohlensaure Natron in Aussicht genommen und damit folgenden Versuch gemacht. 4 Unzen Schwerspath, 1 Unze feines Kohlenpulver und 2 Drachmen *Natrum carbon. siccum* wurden eingesetzt und in einem kleinen Windöfchen (Pharm. Technik, 1. Aufl. Fig. 92, S. 151, 2. Aufl. Fig. 112. S. 170) zur Weissglühhitze gebracht und eine halbe Stunde darin gehalten. Als der Tiegel geöffnet wurde, zeigte sich die Masse braunroth, zusammengesintert und geborsten. Die meiste Kohle war verschwunden und die Zersetzung sehr vollständig. Wurden dagegen 4 Unzen Schwerspath und 1 Unze Kohlenpulver allein eingesetzt und gleich stark, so wie gleich lange erhitzt, so zeigte sich die Masse nach dem Herausnehmen vollkommen pulverförmig, schwarz grau, und dem Anscheine nach um sehr weniges vermindert. Die Zersetzung war bei weitem unvollständiger.

Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens ist einleuchtend. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur zersetzend auf das kohlensaure Natron und würde Natrium daraus in Freiheit setzen, wenn nicht die Gegenwart des schwefelsauren Baryts dies verhinderte, indem dieser seinen Sauerstoff an das Natrium abgiebt und selbst in Schwefelbaryum übergeht. Das cementirende Gas ist demnach hier Natriumdampf, während es ohne den Zusatz von kohlensaurem Natron nur Kohlenoxydgas sein kann, was ungleich schwächer reducirt. Allein wenn wir auch nicht annehmen wollen, dass wirklich die Verdampfung des Natriums eintrete, so ist schon die Zwischenlagerung des schmelzbaren kohlensauren Natrons, welches einerseits den schwefelsauren Baryt, andererseits die Kohle berührt, ein günstiges Moment, um die Wirkung der Kohle auf den schwefelsauren Baryt durch Contiguität zu erleichtern. Zu dem ist nicht ausgeschlossen, dass an allen Stellen, wo sich Schwerspath und Kohle unmittelbar berühren, ebenfalls directe Zersetzung eintreten könne.

Die geglühte Masse ist immer ein Gemenge von Schwefelbaryum, überschüssiger Kohle und unzersetztem Schwerspath. Es wird nie gelingen, die ganze Masse in Wasser oder Salzsäure aufzulösen. Je besser die Zersetzung vor sich gegangen ist, desto weniger bleibt bei der Auflösung in Salzsäure übrig.

Setzt man zu der geglühten Masse etwas Wasser, so gesteht das Pulver nach einiger Zeit, etwa $\frac{1}{4}$ Stunde, zu einer steinharten Masse. Hierbei findet eine Bindung von Wasser zu einem festen Körper Statt, wie beim Befeuchten des entwässerten Gypses. Man hüte sich demnach dieses Erhärten in gläsernen oder porcellanenen Gefässen stattfinden zu lassen, weil man nicht ohne Gefahr für das Gefäss diese erhärtete Masse wieder vertheilen und zur Auflösung bringen könnte. Man vertheile die aus dem Tiegel kommende Masse, wenn sie nicht schon pulverförmig ist, zu einem feinen Pulver, rühre dies mit der drei bis vierfachen Menge Wasser an, und setze allmählig rohe Salzsäure zu. Unter reichlicher Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, dessen Einathmen man sorgfältig zu vermeiden hat, löst sich der grösste Theil des Pulvers in der Salzsäure auf. Man unterstütze die Auflösung durch Wärme. Der Zusatz der Salzsäure zum Gemenge finde nur so lange Statt, bis nach einiger Zeit und nach dem Aufhören jeder Gasentwickelung eine schwach saure Reaction eingetreten ist. Hierbei löst sich etwas Eisenoxyd, was in fast jedem Schwerspathe enthalten ist, auch kommt das Schwefeleisen, welches sich anfangs aus dem Eisengehalte der rohen Salzsäure niedergeschlagen hat, wieder in Auflösung. Um diesen Eisengehalt zu beseitigen, hat man verschiedene Mittel.

Die Pharmacopoe lässt dasselbe durch eine kleine Menge zurückgelegtes Schwefelbaryum fällen, filtriren und zur Oxydation des etwa überschüssig zugesetzten Schwefelbaryums zur Trockenheit eindampfen. Dieses Verfahren ist ganz dem

Zwecke entsprechend; derselbe würde aber ebenfalls erreicht werden, wenn man die pulverförmige Masse mit Salzsäure nur so weit zersetzte, dass noch eine ganz schwache alkalische Reaction übrig bliebe, und nun das Einkochen bei lebhaftem Feuer bis zur Trockne und starke Erhitzung des trockenen Restes, um den kleinen Ueberschuss von Schwefelbaryum zu entfernen, stattfände. Diese Operation könnte in einem gusseisernen Gefässe wegen der Alkalität und später der Neutralität der Flüssigkeit vorgenommen werden, und man hätte statt der drei Filtrationen, welche die Pharmacopoe vorschreibt, nur eine einzige vorzunehmen, wodurch offenbar an Zeit, Mühe und Substanz gewonnen würde.

Das von der Pharmacopoe vorgeschriebene Eindampfen zur Trockne ist jedenfalls sehr zu empfehlen, denn es liefert eine neutrale Salzmasse. Aber ebenso unzweckmässig ist die Vorschrift, die neutrale Auflösung durch einen Zusatz von Salzsäure wieder sauer zu machen. Krystalle, aus einer sauren Lösung angeschossen, zeigen leicht selbst eine schwach saure Reaction, und bleiben lange Zeit feucht, weil verdünnte Salzsäure ungleich schwieriger verdampft als reines Wasser.

Ein anderes Verfahren besteht darin, mit Salzsäure bis zur schwachsauren Reaction zu zersetzen, zu filtriren, zur Trockenheit einzudampfen, stark erhitzen oder glühen, und nun wieder zu lösen, filtriren und krystallisiren. Hier wird das Eisenchlorür durch Zutritt von Luft in Chlorid übergehen, und dies durch starke Erhitzung in entweichende Salzsäure und unlöslich werdendes Eisenoxyd zerfallen.

Man versuche es nicht, eine nach Schwefelwasserstoff riechende Flüssigkeit zu filtriren und zur Krystallisation zu verarbeiten. Sie würde sich jedenfalls durch ausgeschiedenen Schwefel von Neuem trüben, und eine fernere Filtration nothwendig machen. Es ist mindestens ganz zwecklos, mehr Filtrationen vorzunehmen, als absolut nothwendig ist. Weder die Güte, noch die Menge des Präparats gewinnen dadurch, und die Mutterlaugen nehmen früher eine gelbliche Färbung an.

Andere haben, um gegen Eisen geschützt zu sein, das Schwefelbaryum ausgekocht und dem Filtrat reine Salzsäure zugesetzt. Dies Verfahren ist wenigstens unökonomisch, wenn man auch ein reines Präparat erlangen kann. Es ist ganz unmöglich, das Schwefelbaryum so auszukochen, dass nicht der Rest mit Salzsäure noch Chlorbaryum gäbe. Dies würde man verlieren. Sehr viel Wasser würde zum Verdampfen kommen müssen, und der kleine Gehalt von Eisenoxyd lässt sich viel leichter durch Eindampfen ausscheiden, als aus der Salzsäure durch Destillation entfernen.

Endlich bleibt es noch ein sehr passendes Verfahren, die Auflösung des geglühten Pulvers in roher Salzsäure so weit zu bringen, dass geröthetes Lackmuspapier von der Flüssigkeit noch schwach gebläuet werde, dann zu filtriren und nun vollends mit chemisch reiner Salzsäure bis zur Neutralität zu sättigen, das Schwefelwasserstoffgas durch Erwärmen zu vertreiben, nochmals zu filtriren und dann unmittelbar zur Krystallisation einzudampfen. Dies Verfahren scheint fast das kürzeste zu sein, indem eine Filtration statt des Eindampfens eintritt.

Die Methode von Duflos, ein Gemenge von 4 Theilen gepulvertem Schwerspathe, 1 Theil Kienruss oder Kohlenpulver und 2 Theilen geschmolzenem Chlorcalcium im Tiegel so lange zu glühen, als noch Flämmchen von Kohlenoxydgas ausbrechen, dann zu zerstossen, mit Wasser auszuziehen, filtriren und krystallisiren, ist weit weniger zu empfehlen als eine der vorhergehenden, weil immer ein Theil des Chlorcalciums der Zersetzung entgeht und sich in der Mutterlauge des Chlorbaryums concentrirt, wodurch dessen Krystalle damit verunreinigt werden, und einer mehrfachen Umkrystallisirung bedürfen. Früher schmolz man schwefelsauren Baryt mit dem Chlorcalcium allein. Dies war noch weniger

ergiebig, indem der gebildete schwefelsaure Kalk sich während des Auflösens schon wieder mit einer Partie Chlorbaryums umgekehrt zersetzte, was bei der Abänderung von Duflos weniger der Fall ist, weil hierbei ein sehr schwer lösliches Schwefelcalcium gebildet wird.

Auch der Vorzug der Oekonomie ist nicht auf Seiten dieser Methoden mit Chlorcalcium. Die vorläufige Darstellung des geschmolzenen Chlorcalciums allein ist eine so mühsame und so brennmaterialverzehrende Operation, als die ganze Bereitung des Chlorbaryums nach der Methode der Pharmacopoe. Ausserdem ist Salzsäure kaum theurer als Chlorcalcium, und, wenn man in Betracht zieht, dass dieses Salz eine Schmelzung erleiden muss, sogar viel wohlfeiler.

Eine dritte Methode besteht darin, das Chlorbaryum aus kohlensaurem Baryt darzustellen, der durch eine Glühoperation bereitet wird. Man mischt 8 Theile feingeschlämmten Schwerspath mit 3 Theilen trockenem kohlensauren Natron, setzt sie in einen Tiegel ein, worin sie festgestampft werden. Der Tiegel wird, mit einem passenden Deckel geschlossen, im Windofen oder vor dem Gebläse stark erhitzt.

In der Weissglühhitze schmilzt das Gemenge vollständig zusammen, und der Tiegel erscheint auf $^3/_4$ leer. Man muss es in diesem Falle aus dem Tiegel ausgiessen oder auskratzen, da es sonst nicht ohne Zerschlagen des Tiegels nach dem Erstarren entfernt werden kann. Bei etwas geringerer Hitze und grösserem Tiegel schmilzt es nicht, sondern sintert bloss zusammen, und lässt sich leichter herausnehmen. In jedem Falle wird die zusammengeschmolzene Masse fein gepulvert und durch ein kleines Sieb geschlagen, das Pulver auf ein leinenes Colatorium gelegt und mit siedend heissem Wasser übergossen. Es löst sich Glaubersalz auf und fliesst durch, und kohlensaurer Baryt, mit Schwerspath gemengt, bleibt auf dem Colatorium. Man übergiesst so lange mit siedend heissem Wasser, bis das ablaufende Wasser mit Barytsalzen keine Reaction mehr zeigt.

Kohlensaures Natron und Schwerspath zersetzen sich beim Glühen in kohlensauren Baryt und schwefelsaures Natron. Beide Körper sind schmelzbar, und aus diesem Grunde lässt sich auch das Gemenge vor dem Gebläse einschmelzen.

Kommen diese Stoffe längere Zeit in kaltem Wasser miteinander in Berührung, so zersetzen sie sich wieder rückwärts und es entsteht von Neuem Schwerspath und kohlensaures Natron. Ich habe deshalb auch die Entfernung des schwefelsauren Natrons durch Uebergiessen des Gemenges auf dem Colatorium möglichst zu beschleunigen gesucht, und diesen Zweck vollkommen erreicht. Sobald das Glaubersalz gelöst ist, fliesst es auch schon ab, und dies macht jede spätere Zersetzung mit dem bereits abgeflossenen unmöglich.

Unterdessen kann man diese Methode weder aus dem Gesichtspunkte der Leichtigkeit, noch der Oekonomie empfehlen. Sie fordert eine Glühoperation, wie die anderen Methoden; 1 Atom kohlensaures Natron (53,2) wird nutzlos verbraucht, während bei den früheren nur 4 Atome Kohlenstoff (24) verwendet wurden. Die Entfernung des Eisens aus der Lösung und der Salzsäure macht mehr Uebelstände, als bei der Fällung mit Schwefelbaryum.

Die Theorie der Zersetzung nach der officinellen Vorschrift ist folgende:

Der Schwerspath ($BaO + SO_3 = 116,6$) erfordert 4 Atome Kohlenstoff (= 24), um den Sauerstoff des Schwerspaths zu Kohlenoxydgas aufzunehmen. Die Erfahrung zeigt, dass sich bei dieser Zersetzung, wie bei allen, die in sehr hoher Temperatur stattfinden, nur Kohlenoxydgas und keine Kohlensäure entwickelt. Man sieht die Kohlenoxydgasflamme zwischen den Fugen des Deckels ausbrechen. Indem die 4 Atome Kohlenstoff die 4 Atome Sauerstoff des Schwerspaths aufnehmen, würden Baryum mit Schwefel zu gleichen Atomen verbunden übrig bleiben. Ob dies im trocknen Zustande der Fall ist, lässt sich nicht bestimmt sagen oder läugnen. Beim Behandeln mit Wasser findet es

aber, wie Heinrich Rose nachgewiesen hat, nicht Statt. Behandelt man die geglühte Masse wiederholt mit unzureichenden Mengen Wasser, so findet sich in den ersten Auszügen vorzugsweise Schwefelwasserstoff, Schwefelbaryum. Sie geben mit neutralen Manganoxydulsalzen einen fleischrothen Niederschlag von Schwefelmangan unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas. Die gelbliche Farbe der Lösung und die milchige Fällung durch verdünnte Säuren zeigen, dass zugleich eine kleine Menge einer höheren Schwefelungsstufe des Baryums vorhanden ist. Der Zutritt der Luft ist nicht allein daran Schuld, indem auch in verschlossenen Gefässen und mit ausgekochtem Wasser eine gelbgefärbte Lösung gebildet wird.

Die ferneren Auszüge geben mit Manganoxydulsalzen eine fleischrothe Fällung von Schwefelmangan ohne Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas. Diese Reaction zeigt Schwefelbaryum an. Unterdessen zeigt die noch fortdauernde gelbliche Färbung noch immer eine kleine Menge der höheren Schwefelungsstufe an.

Die folgenden Lösungen geben mit den Manganoxydulsalzen einen immer helleren Niederschlag, bestehend aus Schwefelmangan und Manganoxydul, und die allerletzten einen fast weissen Niederschlag aus fast reinem Manganoxydul bestehend.

Behandelt man das Schwefelbaryum kochend mit einer zur Lösung hinreichenden Menge Wassers, so entsteht eine Auflösung, welche mit Mangansalzen keinen Schwefelwasserstoff entwickelt. Sie enthält neben reinem Baryte auch noch die Ueberschwefelungsstufe; die kochendheiss filtrirte Lösung setzt beim Erkalten reichlich eine gelbliche, körnige Krystallisation ab, welche, nach den Untersuchungen von Rose auf 4 Atome Baryt 3 Atome einfach Schwefelbaryum und viel Krystallwasser enthält. Das meiste der Ueberschwefelungsstufe und viel Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum bleiben in der Lösung. Krystallisirt man die Krystalle durch Auflösen um, so schiesst zuerst reiner Baryt an und nachher schwefelhaltige Verbindungen. Viel Schwefelbaryum bleibt in der Lösung.

Da die Pharmacopoe kein anderes Barytpräparat enthält, so wollen wir bei dieser Gelegenheit noch diejenigen erwähnen, die man im pharmaceutischen Laboratorium als Reagentien zu gebrauchen Veranlassung haben kann.

Aetzbaryt kann aus Schwefelbaryum durch Kochen mit Kupferoxyd erhalten werden. Es entsteht durch wechselseitige Zersetzung von Schwefelbaryum und Kupferoxyd, Schwefelkupfer und Baryumoxyd oder Baryt. Man wählt zu dieser Präparation, um mit wenig Kupferoxyd viel Baryt zu erhalten, die eben erwähnte Krystallisation, die man durch Auskochen des zersetzten Schwerspathes mit wenig Wasser und heisses Coliren nach dem Erkalten erhält. Sie enthält neben dem Schwefelbaryum schon vielen reinen Baryt, der kein Kupferoxyd zersetzt. Die übrigen Laugen werden zu Chlorbaryum oder anderen Salzen verarbeitet. — Hat man zu viel Kupferoxyd zugesetzt, so löst sich Kupfer zu einer rosenrothen Flüssigkeit auf, die an der Luft grün und blau wird. Sie giebt mit Schwefelbaryum wieder einen schwarzen Niederschlag. In dieser Art ist es allerdings schwer, gerade die Mitte zu halten, indem sowohl ein Ueberschuss von Schwefelbaryum als von Kupferoxyd das Filtrat verunreinigt. Man wird sich vergeblich nach einem anderen und wohlfeileren Metalloxyde umsehen, welches diesen Uebelständen nicht unterworfen wäre. Eisenoxyd zersetzt das Schwefelbaryum gar nicht. Manganhyperoxyd zersetzt es im Kochen auch nicht, und beim Abdampfen zur Trockne bildet sich ein unterschwefligsaures Manganoxydul. Wenn man zum Filtrat Salzsäure setzt und erwärmt, so scheidet sich Schwefel aus. Setzt man Chlorwasser zu, so fällt sogleich schwefelsaurer Baryt nieder. Da ferner die Darstellung des Kupferoxyds auch eine Glühung erfordert, so ist es zweckmässiger, den ätzenden Baryt durch Glühen des salpetersauren zu bereiten. Man menge den salpetersauren Baryt mit einem glei-

chen Gewichte gestossenen Schwerspathes. Dieses Pulver muss nicht sehr fein sein, sondern kann eher gröblich sein. Man fülle damit einen Tiegel vollkommen an, nachdem man seine inneren rauhen Wände mit feinem Schwerspathpulver ausgestrichen hat. Man bestreue das Gemenge mit einer Schicht Schwerspathpulver, bedecke den Tiegel mit einem gut schliessenden Deckel verstreiche dessen Fugen und setze ihn in einen Gebläseofen ein, worin man ihn zur stärksten Weissglühhitze erhitzt. Nach dem Erkalten nimmt man die Masse heraus, zerstösst sie zu Pulver, und kocht sie in eisernen Gefässen in kleinen Mengen Wasser aus, indem man augenblicklich auf ein faltiges Filter aufgiesst. Aus dem heissen Filtrat schiesst blendend weisse, reine Baryterde in wasserhaltigen Krystallen an. Das Krystallwasser beträgt auf 1 Atom Baryt zwischen 9 oder 10 Atome, worüber die Versuche nicht genau übereinstimmen. Man lasse die geschmolzene Masse nicht über Nacht im Tiegel stehen; er würde durch Wasseranziehen unvermeidlich bersten; ebenso, wenn man sie durch Besprengen mit Wasser im Tiegel lösen wollte. Die aufgestreute Schwerspathschicht schützt den Aetzbaryt gegen jede Berührung mit Kohle. Obgleich man die Hälfte des Gewichtes Schwerspath beigemischt hat, so kann man in einem gegebenen Tiegel doch mehr salpetersauren Baryt glühen, als wenn man ihn rein erhitzte. Er ist nämlich so sehr dem Aufblähen und Uebersteigen unterworfen, dass man nur sehr kleine Mengen in einem Tiegel glühen kann. Dabei tritt die Brennluft reichlich in den Tiegel ein, und es entsteht viel kohlensaurer Baryt.

Die Methode, den Aetzbaryt durch Glühen des salpetersauren Baryts mit reiner Eisenfeile darzustellen, verdient nicht empfohlen zu werden. Die Zersetzung geschieht zwar sehr leicht und ohne Aufsteigen der Masse, allein es entsteht eine Verbindung von Baryt mit Eisenoxyd welche in Wasser unlöslich ist und einen Verlust an Baryt verursacht. Giesst man, wenn Wasser nichts mehr auszieht, Salzsäure auf, so löst sich zuerst etwas kohlensaurer Baryt auf, aus dem Kohlenstoffgehalt des Eisens entstanden, dann zieht sich viel Baryt aus dem Pulver aus. Nach dreimaligem Abgiessen zog eine stärkere Säure immer wieder neue Mengen von Baryt aus. Es möchte demnach das Glühen des salpetersauren Baryts mit Schwerspath, welches ich zuerst in den Annalen der Pharmacie, Bd. 27, S. 27 empfohlen habe, bis jetzt jeder anderen Methode vorzuziehen sein.

Der salpetersaure Baryt wird am besten in der folgenden Art gemacht. Man löse 12 Unzen Chlorbaryum in 9 Unzen destillirten Wassers unter Anwendung von Wärme auf. Wenn alles gelöst ist, so füge man 10 Unzen reinen Kalisalpeter oder $8^1/_2$ Unzen Natronsalpeter hinzu und erwärme noch bis zum Auflösen desselben. Es scheidet sich sogleich eine bedeutende Menge salpetersauren Baryts als krystallinisches Mehl aus. Man setze nun vom Feuer ab, und rühre beständig um, bis die Masse erkaltet ist. Man lasse sie über Nacht an einem kalten Orte stehen. Die überstehende Lösung giesse man ab und bringe den krystallinischen Niederschlag auf einen Trichter ohne Filter, dessen Spitze mit etwas Baumwolle verstopft ist. Nachdem die Salzmasse ausgebreitet ist, bedecke man sie mit einem kreisförmigen Stücke eines dichten schlecht filtrirenden Papieres, so dass noch aufstehende Ränder einen Raum bilden, in den man Wasser giessen kann. Man fülle diesen Raum mit möglichst kaltem destillirtem Wasser an. Es filtert an allen Stellen gleichmässig und sehr langsam in die Salzmasse hinein und verdrängt die zwischen den Krystallen noch haftende Mutterlauge von Chlorkalium. Es löst sich nur sehr wenig salpetersaurer Baryt auf. Sobald das ablaufende Wasser kaum mehr auf Silbersalpeter reagirt, lasse man vollständig abtröpfeln und bringe dann den Trichter in den Trockenofen zum Trocknen.

Man erhält das Salz chemisch rein, und in pulverförmigem Zustande blendend weiss. Es ist ganz überflüssig, dasselbe noch einer Krystallisation zu unterwerfen. Zerreibt man krystallisirtes Chlorbaryum und Salpeter in den angegebenen Verhältnissen, so wird die Masse ganz feucht, weil durch Zersetzung zwei wasserleere Salze entstehen, und demnach das Krystallwasser des Chlorbaryums austreten muss.

Das Chlorbaryum krystallisirt in flachen vierseitigen Tafeln, welche an den Ecken schräg abgestumpft sind. Die Krystalle sind luftbeständig, schmecken unangenehm bitter, scharf salzig und wirken ekelerregend und giftig. Es ist in Wasser leicht löslich. 100 Thle. Wasser lösen beim Gefrierpunkte 32,62 Thle. Chlorbaryum, und für jeden Grad über 0 0,2711 Theile mehr. Eine siedend gesättigte Lösung enthält auf 100 Theile Wasser 78 Theile oder 43 Procent krystallisirtes Chlorbarium. Das krystallisirte Chlorbaryum enthält 2 Atome Krystallwasser. Seine Formel ist demnach $BaCl + 2HO$, oder in Zahlen $68,6 + 35,4 + 2$ mal $9 = 122$.

Das Chlorbaryum muss neutral reagiren. Aus sauren Lösungen kann es etwas Säure angenommen haben.

Es kann möglicher Weise Chlornatrium oder Chlorkalium enthalten. Wird die Lösung mit reiner Schwefelsäure ausgefällt, so muss das Filtrat auf Platinblech vollkommen flüchtig sein.

Wenn ein weingeistiger Auszug desselben mit rother oder gelbrother Flamme verbrennt, so ist im ersteren Falle Chlorstrontium, im letzteren Chlorcalcium im Salze vorhanden. Das Chlorbaryum wurde zuerst von Scheele im Jahre 1775 dargestellt und von Bergmann als das empfindlichste Reagenz auf Schwefelsäure empfohlen. Seine arzneiliche Anwendung datirt vom Jahre 1789, wo es durch Crawford gegen scrophulöse Krankheiten gebraucht wurde. Nachher hat sich seine Anwendung in der Heilkunst wieder sehr vermindert, und ist in diesem Augenblicke selbst nur noch sporadisch.

Benzoe. Benzoe.

Asa dulcis. Styrax Benzoin Dryander. Styraceae.

Ein Harz aus kleinen weissen Stücken von Wachsglanz bestehend, die in eine rothbraune zerreibliche Masse eingesprengt sind, oder aus solchen Kuchen und Körnern, die durch gelbrothe glänzende Rinden zusammengeklebt sind, von eigenthümlichem, sehr angenehmem Geruche, in rectificirtestem Weingeiste, mit Hinterlassung fremdartiger Stoffe, leicht löslich. Die beste ist jene, welche sich aus der grössten Menge dieser weissen Mandeln bestehend ausweist. Es ist der verhärtete Saft, der aus der Rinde eines Baumes ausfliesst, welcher in den ferneren Theilen von Ostindien, besonders auf den Inseln Sumatra und Borneo wächst.

Die Benzoe dient in der Pharmacie zur Bereitung der Benzoesäure und der Benzoetinctur. Letztere ist eher ein Cosmeticum. Ferner wird sie zur Parfümerie angewendet. Um die Benzoesäure daraus zu sublimiren, wähle man nur die beste Benzoe, die aus vielen Mandeln zusammengebackene, sogenannte Amygdaloides. Die Benzoe hat ein specif. Gewicht von 1,063 bis 1,092. Sie riecht, besonders beim Zerstossen, angenehm vanillenartig. Sie schmilzt

leicht bei gelinder Wärme, und es fängt alsdann schon die Benzoesäure an zu sublimiren.

Die Benzoe besteht wesentlich aus der Benzoesäure, den Benzoeharzen, und dem riechenden Körper, welcher wahrscheinlich ein ätherisches Oel ist. Weder die Säure noch die Harze haben einen Geruch, wenn sie rein sind, obgleich der Benzoegeruch beide bei der Bereitung hartnäckig begleitet. Löst man das ganze Harz in Weingeist, fügt eine wässerige weingeistige Lösung von kohlensaurem Natron hinzu, bis die freie Säure der alkoholischen Harzlösung gesättigt ist, und destillirt man nun, nach Zusatz von mehr Wasser, den Weingeist ab, so scheidet sich das Harz zusammen aus. Das Harz lässt sich durch verschiedene Lösungsmittel, wie Weingeist, Aether, Petroleum, Ammoniak in verschiedene Harze von ungleichen Eigenschaften spalten, deren genaue Kenntniss wenig Interesse darbietet.

Der Baum wurde zuerst von Dryander im Jahre 1787 als *Styrax Benzoin* beschrieben. Houtton nennt ihn *Laurus Benzoin*. Er gehört zur *Decandria*, *Monogynia* des Linne'schen und den Styraceen des natürlichen Systems.

Bismuthum. Wismuth. Markasit.

Das Wismuthmetall kommt meistens gediegen vor. Es wird aus der Gangart durch Saigerung gewonnen. Das natürliche Erz wird in schiefliegenden Röhren erhitzt; hierbei schmilzt das Metall und fliesst ab. Es wird in untergesetzten Gefässen gesammelt und ohne weitere Reinigung in den Handel gebracht. Ueber die Reinigung desselben wird der nächste Artikel handeln.

Das Wismuth hat eine weisse Farbe mit einem Stich ins Röthliche. Es ist ziemlich glänzend, von grossblätterig-krystallinischem Gefüge. Es ist spröde und leicht zu pulvern. Sein specif. Gew. ist 9,83; es schmilzt leichter als Blei, bei 211° R, (264° C.). Es siedet bei schwacher Weissglühhitze und sublimirt sich bei abgehaltener Luft in Blättchen. Das Atomgewicht des Wismuths ist, wenn man das Oxyd als BiO_3 betrachtet, 213. Berzelius hat die Formel $Bi_2\ O_3$ angenommen, wodurch das Atomgewicht halb so gross wird. In den Formeln ändert sich aber nichts, als dass statt Bi Bi_2 gesetzt wird. Das Wismuth hat mehrere Oxydationsstufen. Ein Oxydul oder Suboxyd, welches entsteht, wenn man salpetersaures Wismuthoxyd mit einer Auflösung von Zinnchlorür digerirt. Es ist ein grauschwarzes Pulver.

Das Oxyd, welches in den eigentlichen Salzen enthalten ist. Es kann durch Kochen der Salze mit Kalilaugen erhalten werden. Es ist nach der Formel $Bi\ O_3$ zusammengesetzt, und stellt ein blasscitronengelbes Pulver dar. Sein Hydrat ist weiss, und enthält 1 Atom Oxyd und 1 Atom Wasser. Es wird durch Kalilauge aus den Salzen gefällt, aber bei einer Temperatur unter 64° R. (80° C.).

Das Superoxyd. Es entsteht aus dem Hydrat des vorigen, wenn man es mit unterchlorigsaurem Kali kocht. Es hat eine braune Farbe wie Bleihyperoxyd, und ist nach der Formel $Bi\,O_4$ zusammengesetzt, die man auch nach der Formel $Bi\,O_3 + Bi\,O_5$ construiren kann, in welchem Falle es eine Verbindung aus 1 Atom Wismuthoxyd mit 1 Atom Wismuthsäure ist.

Die Wismuthsäure. Sie entsteht, wenn man Wismuthoxyd in einer sehr concentrirten Lösung von Aetzkali kocht und unter Umrühren einen Strom von Chlorgas hineinleitet. Ebenfalls braun von Farbe. Ihr Hydrat ist roth. Sie hat die Formel $Bi\,O_5$.

Das Wismuth ist schon lange durch den deutschen Bergbau bekannt. Agricola erwähnte es schon 1529. Stahl und Dufay erkannten seine von anderen Metallen verschiedene Natur.

Bismuthum hydricum-nitricum.
Gewässertes salpetersaures Wismuth.

Bismuthum nitricum praecipitatum. Magisterium Bismuthi. Subnitras bismuthicus. Wismuthweiß.

Nimm: Gepulvertes Wismuth sechzehn Unzen,
gereinigtes kohlensaures Natron zwei Unzen,
gereinigten Schwefel zwei Drachmen.

Mische sie und schmelze sie eine Stunde lang in einem Tiegel. Nachdem der Tiegel erkaltet ist, nehme man das Wismuth heraus und reinige es sorgfältig von den Schlacken.

Von dem auf diese Weise gereinigten und gröblich gestossenem Wismuth bringe man zwei Unzen allmählig in einen Kolben, welcher sechs Unzen Salpetersäure enthält, und füge noch so viel von dieser Säure hinzu, dass das Wismuth mit Hülfe der Wärme vollständig gelöst werde. Die mit der Hälfte ihres Gewichtes destillirten Wassers verdünnte Lösung filtrire man durch grob gestossenes Glas und bringe sie zum Krystallisiren.

Von diesen Krystallen sollen vier Unzen sorgfältig zerrieben, durch Reiben mit
sechzehn Unzen destillirten Wassers
gemischt werden, und das Gemenge in ein Gefäss, welches
sieben Pfund siedend heisses destillirtes Wasser
enthält, gegossen und damit tüchtig umgerührt werden. Den dadurch entstandenen Niederschlag trenne man sogleich mit Hülfe eines Filters, süsse ihn nicht zu lange aus und trockne ihn bei Vermeidung von Wärme. Bewahre ihn in wohlverschlossenen Gefässen auf.

Er sei sehr weiss, glänzend, entweder ein Pulver oder Schüppchen darstellend, weder mit Arsenik noch Schwefelsäure verunreinigt.

Das Wismuth, wie es im Handel vorkommt, ist meistens mit etwas Arsenik verunreinigt. Spuren von Nickel, Eisen und Kupfer finden sich wohl auch darin, sind aber von geringerer Bedeutung, weil sie durch die ferneren Operationen der Lösung und Fällung ausgeschieden werden. Der Arsenik hingegen, dessen Sauerstoffverbindungen die Natur der Säuren haben, wird durch die Fällung nicht ausgeschieden, sondern fällt als arsenige oder Arseniksäure mit dem Wismuthoxyde verbunden nieder. Er muss deshalb vorweg abgeschieden sein. Man hat zwei Methoden, das Wismuth von Arsenik zu reinigen, und zwar durch Schmelzen mit kleinen Mengen Salpeter oder Schwefelleber. Da

der Arsenik mit Sauerstoff Säuren, mit Schwefel Sulphosäuren bildet, so ist Kali und Schwefelkalium geeignet, die Sauerstoff- und Schwefelverbindungen des Arseniks vorzugsweise aufzunehmen. — Die Pharmacopoe hat sich für die Anwendung von Schwefelleber entschieden, indem sie solche ex tempore aus kohlensaurem Natron und Schwefel bilden lässt. Es wird vorgeschrieben, das Gemenge eine Stunde lang schmelzen zu lassen. Dies ist ein sehr ungenügendes Verfahren. So wie man Quecksilber durch Behandlung mit verdünnter Salpetersäure nur mit Hülfe anhaltenden Schüttelns von fremden Metallen reinigen kann, da kein Durchdringen der flüssigen und ruhenden Masse stattfinden kann, ebenso ist zur Beschleunigung der Operation eine Bewegung des Tiegelinhaltes erforderlich. Man setze demnach einen Tiegel, der nach dem Schmelzen der Substanzen noch auf einem Drittel seiner Höhe leer bleibt, in ein gelindes Kohlenfeuer ein, und lasse alles zum Schmelzen kommen; alsdann nehme man eine grosse irdene Pfeife mit starkem Stiele, tauche den Kopf derselben in den Tiegel ein, und bringe den Inhalt des Tiegels theils durch Eintauchen und Ausziehen, theils auch durch Quirlen in eine treibende Bewegung. Glühhitze ist nicht nothwendig hervorzubringen. Alle Theile des geschmolzenen Metalles kommen in kurzer Zeit mit der gebildeten Schwefelleber in Berührung und geben ihren Arsenikgehalt an dieselbe ab. Man kann den Inhalt des Tiegels auch durch Ausgiessen herausnehmen und den Tiegel zum selben Zweck mehrmals gebrauchen. Nimmt man die Schmelzung mit Salpeter vor, so wendet man dieselbe Manipulation an.

Becker hat bei einer Prüfung dieser Reinigungsmethode vom Schwefelkalium gar keinen Erfolg bemerkt, wohl aber vom Salpeter einen sehr vollständigen, weshalb diese Methode vorzuziehen ist. Schon nach einmaligem Verpuffen des feingepulverten Metalles mit dem Salpeter, soll der Arsenik gänzlich entfernt sein. Zugleich werden dadurch die letzten Spuren von Schwefelwismuth zerstört, man erhält keine schwarzen Flocken in die Lösung und kann eine ganz klare gesättigte Auflösung abgiessen.

Das gereinigte Wismuthmetall wird zu einem groben Pulver zerstossen und nach der Vorschrift der Pharmacopoe in Salpetersäure gelöst. Man führt diese Operation in einem Kolben aus, um bequem auf das Filter aufgiessen zu können. Die Salpetersäure wird in der officinellen Verdünnung von 1,2 specif. Gewicht angewendet. In reinem Salpetersäure-Hydrat bleibt das Metall in der Kälte mit blanker Oberfläche liegen, und wird erst allmählig zu einem grauen Pulver zerfressen. In Säure von 1,4 specif. Gewicht erfolgt anfangs ein Angriff, hört jedoch bald wieder auf; beim Erwärmen tritt die Einwirkung wieder ein, hört aber mit dem Erkalten wieder auf. Man muss also die Salpetersäure in einem specif. Gewichte zwischen 1,3 und 1,2 anwenden, und eine sehr gelinde mittlere Temperatur beobachten, wobei sich die Flüssigkeit so vollständig mit Wismuth sättigt, dass sie ohne Fällung keine Verdünnung erträgt. Das Metall darf nicht im grossen Ueberschuss zugesetzt werden, sondern in kleinen Mengen, wenn die letzten Theilchen desselben im Begriffe sind, sich aufzulösen. Becker widerräth jedes Filtriren und Krystallisiren. Das erste soll die Niederschläge schmutzig machen, und das Krystalliren keinen besondern Nutzen für die Ausbeute, und für die rechte Mischung gar keinen darbieten. Nachdem die Säure in der Kälte gesättigt ist, giesst man die Lösung ab, und verwendet sie ohne Weiteres zur Fällung. Das Fällen des Salzes muss sogleich mit der richtigen Menge Wasser geschehen. Diese ist abhängig von der Menge der in der Lösung enthaltenen Säure, aber nicht von dem Wismuthgehalt. Nach Becker sind auf 1 Theil wasserleere Säure in der Salpetersäure 70 Theile Wasser zu nehmen; und berechnet man dies auf die verdünnten Säuren, so sind für eine Unze Salpetersäure von 1,30 specif. Gewicht 30 Unzen Wasser, bei 1,25 specif.

Gewicht 25 Unzen Wasser, und bei 1,20 specif. Gewicht 20 Unzen Wasser zu nehmen. Da aber bei der Auflösung des Metalls ein Theil Säure zerstört worden ist, so hat man von der angewendeten Säure ungefähr ein Viertel in Abzug zu bringen, und von dem Reste je nach dem specif. Gewicht der Säure das angebene Multiplum Wasser zu nehmen.

Wir wollen nun auf den theoretischen Theil der bei der Fällung vorkommenden Erscheinungen näher eingehen.

Das krystallisirte salpetersaure Wismuthoxyd erscheint in schiefen 6- und 8seitigen Säulen. Die Krystalle zerfallen beim Siedepunkte des Wassers in einen festen und einen flüssigen Theil, der beim Erkalten rasch erstarrt. Sie entwickeln bei der Destillation wasserhaltende Salpetersäure, lassen zuerst das basische Salz, dann bei schwachem Rothglühen reines Wismuthoxyd. Das krystallisirte Salz hat die Formel $BiO_3 + 3 NO_5 + 9$ Aq.; es ist als das neutrale Salz zu betrachten, insofern die Säure fünfmal so viel Sauerstoff enthält, als die damit verbundene Menge Basis. Die Wirkung auf Lackmuspapier kann hier nicht maassgebend sein, da selbst die basischen Salze sauer reagiren.

Dieses neutrale Salz, was auch nach Gmelins Nomenclatur das dreifachsaure heisst, weil es drei Atome Säure enthalten muss, kann in flüssiger Form nicht anders als mit Hülfe einer gewissen Menge freier Säure bestehen. Je mehr Wasser hinzu kommt, desto mehr Säure muss auch vorhanden sein, wenn keine Fällung stattfinden soll. Ist die Lösung gesättigt, das heisst, nur so viel Säure hinzugesetzt, um die Fällung zu verhindern, so lässt sie sich nicht weiter verdünnen, ohne dass ein Niederschlag entsteht. Es schlägt sich ein basisches Salz nieder, und freie Säure tritt in Lösung, so dass in dem etwa abfiltrirten Theile immer das richtige Verhältniss zwischen Säure, Wasser und Salzgehalt besteht. Durch jeden ferneren Zusatz von Wasser findet wieder eine Ausscheidung Statt, und es stellt sich ein neues Gleichgewicht her. Erst nachdem schon viel Wasser zugesetzt ist, werden die Niederschläge schwächer und hören endlich ganz auf. Der Zeitpunkt, wo dieses stattfindet, hängt von der Temperatur des Wassers ab; bei Anwendung sehr warmen Wassers ändern sich auch die Mischungen der Niederschläge. Eine Flüssigkeit, die kalt verdünnt keine Trübung mehr zeigt, giebt, wenn man sie stark erwärmt, noch einen Niederschlag. Da kein saures salpetersaures Wismuthoxyd sich darstellen lässt, so muss man die durch Wasser veranlassten Fällungen als ein Zerfallen in ein basisches Salz und freie Säure betrachten, wobei der noch nicht gefällte Theil als unverändert anzusehen ist.

Ueber die Natur der unter verschiedenen Umständen entstandenen Niederschläge sind in neuerer Zeit zwei umfangreiche Untersuchungen von Becker*) und Janssen**) bekannt geworden. Sie bieten für die reine Chemie ein grösseres Interesse dar, als für die Pharmacie, und insbesondere ist für die Praxis der Darstellung kaum etwas Neues daraus hervorgegangen. Die zahlreichen von Janssen ausgeführten Analysen zeigen, dass der Gehalt der in sehr verschiedener Art dargestellten Niederschläge ungemein ähnlich ist, und im Durchschnitt 79½ bis 80% Wismuthoxyd enthalten. Dabei ist es erlaubt, über die absolute Richtigkeit der Zahlen einige Scrupel zu hegen, da die Analysen sämmtlich keine Controle zulassen, weil der dritte Bestandtheil, das Wasser, aus dem Verlust gefunden wurde, und nothwendig die Summen aller Fehler sich auf diesen Körper concentriren. Ueber die medicinische Wirksamkeit dieser verschiedenen Verbindungen existiren gar keine Versuche, und da man mit

*) Archiv der Pharm. 55, 1 und 129.

**) Archiv der Pharm. 68, 1 und 129.

Bestimmtheit annehmen kann, dass sehr viele ungleiche *Magisteria Bismuthi* bis jetzt in den Apotheken und mit ziemlich gleichem Erfolge dispensirt worden sind, so mögte wohl anzunehmen sein, dass alle diese basischen Niederschläge gleich anwendbar in der Heilkunst seien. Wenn man nun seine Bemühungen auf Erlangung eines gleichartigen Präparates schon der äusseren Consistenz und Farbe wegen richten muss, so ist es doch sehr beruhigend, zu wissen, dass, wenn man auch einen Fehltritt thue, man noch nicht gleich in eine Grube falle. Alle diese basischen Niederschläge zeigen sehr ähnliche Verhältnisse; keiner ist besonders unlöslich oder leichtlöslich, alle lösen sich in Säuren auf, und es kann demnach der Unterschied in der Zusammensetzung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Procent an Wismuthoxyd, oder von einigen Procenten im Wassergehalt nicht als besonders erheblich erscheinen. Es ist deshalb auch ganz unbegründet, wenn man einen bestimmten der vielen Niederschläge als das ächte *Magisterium Bismuthi* bezeichnen will. Es sind alle keine Meisterstücke, sondern sehr leicht darzustellende Körper.

Dasjenige basische Salz, welches unmittelbar beim Zusammentreffen von neutralem Nitrat und Wasser in der Kälte gebildet und ausgeschieden wird, ist, nach Becker (a. a. O. S. 40), sowohl seiner äussern Form und seinem Verhalten nach, als auch hinsichtlich seiner Zusammensetzung, immer eines und dasselbe, mag das neutrale Nitrat im krystallisirten Zustande oder in den sauersten Auflösungen verwandt werden, mag man das Wasser zu der Auflösung oder umgekehrt letztere in's Wasser giessen, mag man viel oder wenig Wasser nehmen. Auch das ist sehr beruhigend. Das so dargestellte Salz besteht aus 1 Atom Wismuthoxyd, 1 Atom Salpetersäure und zwei Atom Wasser. Es ist also ein dreifach basisches oder einfach saures Salz, weil der Sauerstoff des Oxyds $\frac{3}{5}$ statt $\frac{1}{5}$ von dem der Säure beträgt. Dieses Salz verliert bei 80^0 R. ein Atom Wasser, und besteht dann aus gleichen Atomen Oxyd, Säure und Wasser. Dieses ganze Atom Wasser ändert jedoch den Gehalt an Oxyd nur um $2\frac{1}{2}$ Proc.

Wenn aber das fällende Wasser sauer und kalt ist, so bildet sich, nach Becker, diejenige Verbindung, welche als *Magisterium Bismuthi* schon lange im Arzneischatze bekannt gewesen sein soll. Nun ist mir durchaus unbekannt, in welcher Vorschrift das Wismuthweiss mit einem mit Salpetersäure angesäuertem Wasser gefällt werden sollte, sondern es wurde die allerdings sehr saure Wismuthlösung mit kaltem Wasser gefällt. Nach der obigen Aeusserung von Becker hätte aber darnach jene erste Verbindung entstehen sollen, und es ist kaum zu erklären, wie der Umstand, ob die freie Salpetersäure im Wasser oder in der Wismuthlösung vorhanden sei, eine solche Aenderung in der Erscheinung hervorrufen könne. Der durch Wasser allein entstandene anfangs käseartige Niederschlag verwandelt sich bald in perlmutterähnliche Schuppen, welche die oben angegebene Zusammensetzung haben. Sondert man gleich dieses Salz ab, und entzieht ihm durch fleissiges Drücken mit Löschpapier schnell seinen Gehalt an Flüssigkeit, so erhält man ein lockeres weisses Präparat. Bleibt hingegen dieses Salz längere Zeit mit der sauren Flüssigkeit in Berührung, so ändert es sich allmählich in das Salz $5\,BiO_3 + 4\,NO_5 + 9$ Aq. um, welches von Becker für das wahre *Magisterium Bismuthi* gehalten wird. Dieses Präparat besteht aus Prismen, die zwar ebenfalls flach, aber dicker, starrer und unbeweglicher sind. Häufig geschieht diese Umwandlung auf dem Filtrum, während des Auswaschens, in welchem Falle man gleichsam den Niederschlag verschwinden sieht, indem er ein kleineres Volum einnimmt und eine verdünnte Flüssigkeit ausfliessen lässt, welche wie reines Wasser in dem bereits filtrirten wirkt, und darin eine neue Fällung veranlasst. Das getrocknete Präparat hat ein sehr verschiedenes Ansehen, je nachdem dieser Uebergang mehr oder weniger vollständig

geschehen ist. Das körnige Salz besteht aus kürzeren, meistens stumpfen Prismen, das lockere aus längeren Nadeln und Spiessen. Dann finden sich beide Formen in allen möglichen Verhältnissen mit einander gemengt. Das nach der älteren Methode dargestellte Salz enthält 78,95 Proc. Wismuthoxyd, und das nach der zuletzt gegebenen Formel berechnete enthält 79,91 Proc. Oxyd. Der Unterschied ist also nahe zu 1 Proc., in Bezug auf den Gehalt demnach ohne alle Bedeutung. Je langsamer der Uebergang des einen Salzes in das andere stattfindet, desto grösser werden die Prismen, und desto körniger das Salz. Indem man nun diese Beschaffenheit nicht gern sieht, sondern ein möglichst lockeres Oxyd vorzieht, hat man dahin zu streben, diesen Uebergang rasch vor sich gehen zu lassen. Man darf deshalb den Niederschlag nicht auf dem Filtrum mit Wasser übergiessen, ehe der Uebergang stattgefunden hat, sondern muss die Substanz erst auf das Filtrum oder Colatorium bringen, wenn dieses schon geschehen ist. Wesentlich wird dies durch Wärme befördert, und beruht darauf der Vorzug der warmen Fällung. Besitzt aber das fällende Wasser, nach Duflos, eine Temperatur, die 40° R. (50° C.) übersteigt, so fällt sogleich das Salz $6\,BiO_3 + 5\,NO_5 + 9$ Aq. nieder, welches 80 Proc. Wismuthoxyd enthält. Um also nicht so weit zu gehen, und nur das ächte *Magisterium Bismuthi* zu erhalten, dürfte das fällende Wasser nur eine Temperatur von 36° R. (45° C.) haben.

Wenn die Wismuthauflösung oder das neutrale Salz unter gutem Umrühren in das Wasser gegossen ist, lässt man das Ganze 24 Stunden oder so lange stehen, bis der Niederschlag sich vollständig abgelagert hat, giesst sodann die saure Lösung etwa zu $^3/_4$ ab und ersetzt das Abgegossene mit einer gleichen Quantität reinen Wassers. Ganz darf die saure Flüssigkeit nicht abgegossen werden, indem sich sonst bei der Ersetzung derselben mit Wasser $^3/_5$ saures Salz bildet. Das neuaufgegossene Wasser wendet man am besten wiederum in lauwarmem Zustande an, wodurch die Umwandlung des ersten Niederschlags in ein sehr fein krystallisirtes und lockeres *Magisterium Bismuthi* bewirkt wird. Die Temperatur soll aber auch jetzt nicht über 40° R. (50° C.) gehen. Nach dem Aufgiessen dieses Wassers erhält man eine mehrere Stunden trüb bleibende Mischung. Man rührt anfänglich öfter um und wartet hierauf die vollständige Klärung ab. Sobald sie erfolgt ist, ist auch sicher die Umwandlung in $^4/_5$ saures Salz geschehen. Man giesst die sehr sauer reagirende, aber nur wenig Wismuth enthaltende Lauge ab, bringt den sehr zusammengesunkenen Niederschlag auf ein Filtrum, und wäscht denselben mit möglichst kaltem Wasser unbesorgt so lange ab, bis das Abwaschwasser nur langsam Lackmuspapier röthet, und durch kohlensaures Natron nur schwach getrübt wird. Dieses erreicht man nach 4- bis 5maligem Nachgiessen von Wasser. Man lässt nun abtropfen, legt das zusammengeschlagene Filter auf einen Ziegelstein, oder zwischen häufig erneuertes Löschpapier und trocknet in nicht zu warmer Luft aus.

Aus den von dem ersten Niederschlage ablaufenden Flüssigkeiten wird durch Zusatz einer Menge von Ammoniak, welche die Säure nicht ganz abstumpft, eine neue Menge eines Niederschlags erhalten, der mit dem ersten eine ganz gleiche Zusammensetzung hat. Viele Pharmacopoeen empfehlen diese Methode. Es dürfte am besten sein, um die Ausbeute dadurch um 10—12 Proc. zu erhöhen, das Ammoniak in gewogenen Mengen gleich dem fällenden Wasser zuzusetzen. Janssen hat diesem Verfahren eine bestimmte Form gegeben. Er schreibt vor, man solle zwei Unzen neutrales Salz auf's Feinste zu Pulver zerreiben und in sehr kleinen Antheilen unter beständigem Reiben 6 Unzen Wasser hinzufügen, welchem vorher 10 Drachmen *Liq. Ammon. caust.* zugemischt seien. Das Ganze solle man im Wasserbade unter Umrühren bis auf 40° höchstens 48° R. (50 — 60° C.) erwärmen, bis es eine vollkommen krystallinische Beschaffenheit angenommen habe. Man solle abgiessen, und 4 Unzen kaltes Wasser

aufgiessen, dieses noch einmal wiederholen, und dann vorsichtig bei 24 — 32° R. (30 — 40° C.) trocknen. Ich habe noch keine Versuche über diesen Vorschlag angestellt.

Eine ansehnliche Menge Wismuth ist immer in den Waschflüssigkeiten gelöst. Man gewinnt das Oxyd durch Fällen mit Aetzkalk, Sammeln des Niederschlages und Einschmelzen mit schwarzem Flusse, oder durch Fällen mit Kochsalzlösung, mit kohlensaurem Ammoniak, mit kohlensaurem Natron und Reduction des Niederschlages mit kohlensaurem Natron und Kohle.

Das Wismuthweiss kann Arsenik enthalten. Um dies zu ermitteln, behandele man etwas davon mit Schwefelammonium, filtrire, übersättige das Filtrat mit reiner Salzsäure, und prüfe den entstehenden Niederschlag auf Arsenik, entweder dadurch, dass man ihn, mit kohlensaurem Natron gemengt, in einem Strome von Wasserstoffgas reducirt, oder dass man ihn mit Salpetersäure oxydirt, zur Trockne abdampft und die Lösung in Salzsäure mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, wodurch sie, im vorkommenden Falle, den bekannten gelben Niederschlag geben würde.

Chlorgehalt findet man, wenn man eine kleine Menge des Pulvers mit Hülfe von Wärme in etwas reiner Salpetersäure löst und nun salpetersaure Silberlösung zusetzt, wodurch der bekannte käsige Niederschlag oder nur eine Trübung entsteht.

Ebenso findet man Schwefelsäuregehalt durch Barytsalze nach vorhergegangener Auflösung in Salpetersäure, wie oben.

Kupfergehalt würde sich durch Uebergiessen im Aetzammoniak durch die blaue Farbe desselben verrathen. Er kann nicht leicht vorhanden sein.

Boletus igniarius. Feuerschwamm.

Polyporus fomentarius Fries. Fungi.

Man sehe darauf, dass er keinen Salpeter enthält.

Das Wort *impraegnatus* scheint aus dem Deutschen ins Lateinische übersetzt zu sein, denn Latein ist es nicht. Ueberhaupt konnte der Feuerschwamm sehr gut aus der Pharmacopoe wegbleiben. Wenn er zu chirurgischen Zwecken gebraucht wird, so ist es Sache der Chirurgen, sich denselben, wie Catheter und Lanzetten zu beschaffen.

Boletus Laricis. Lärchenschamm.

Agaricum. Boletus Laricis Jacquin. Polyporus officinalis Fries. Fungi.

Stücke eines Schwammes mit seitenständigem, korkartigfleischigem, concentrisch gefurchten, gelblich weissem, innen weissem, zerreiblichem Hute, mit kurzen, dünnen, gelblichen. an den Hut anstossenden Röhren, von süsslich bitterem, scharfem Geschmacke. Er kommt auf alten Stämmen der Lärchentanne (*Pinus Larix Linnei*) im südlichen Deutschland und der Schweiz vor, von wo er getrocknet und geschält zu uns gebracht wird.

Der gewöhnliche officinelle Name dieses Pilzes ist *Agaricus albus*. In früheren Zeiten spielte er eine grosse Rolle unter den drastischen Mitteln. Jetzt wird er nur noch selten gebraucht, und hätte auch ganz wohl aus der Pharmacopoe wegbleiben können.

Er soll 62 (?) Procent eines weissen purgirenden Harzes enthalten, welches der wirksame Bestandtheil desselben ist. Weingeist zieht $^1/_3$ seines Gewichtes aus, Wasser fast nichts. Wegen seiner weichen, lockeren aber zähen Substanz ist das Pulvern schwer, besonders da der Staub Niesen, Husten und Eckel erregt.

Bolus alba. Weißer Bolus.

Eine zusammenhängende, zerreibliche, weisse, abfärbende, befeuchtet etwas zähe Erde, im Wasser zerfallend, grösstentheils aus Thon bestehend. Wird an verschiedenen Orten ausgegraben.

Fast aller Thon ist ein wasserhaltiges Silicat der Thonerde nach der Formel $Al_2\,O_3 + 2\,Si\,O_2 + 2\,aq$. Häufig ist er in der Natur gemengt mit kohlensaurem Kalk, Bittererde, Eisenoxydul, wodurch er die Eigenschaft erhält, mit Säuren zu brausen, oder mit Eisenoxydhydrat, Manganoxyd, wodurch er gelb, roth und braun gefärbt erscheint, oder mit Quarz, Feldspath und Resten anderer Mineralien. Wenn der Thon weiss von Farbe ist, und mit Säuren nicht aufbraust, was er nicht thun soll, so ist er ganz und gar Thon und besteht nicht *maxima ex parte* daraus. Der reine Thon schmilzt nicht im stärksten Essenfeuer. Mit Wasser lässt er sich zu einer plastischen Masse anmachen und kneten; beim Erhitzen erhärtet er immer mehr, je heisser er geworden ist, bis zum Feuergeben am Stahl. Der Thon enthält im Durchschnitt und lufttrocken 39 Procent Thonerde, 47 Procent Kieselerde und 13 — 14 Procent Wasser.

Wozu er in der Pharmacie gebraucht wird, ist mir unbekannt.

Bolus Armena. Armenischer Bolus.

Eine zusammenhängende, zerreibliche, sich fettanfühlende, gelbrothe Erde, aus Thon und Eisenoxyd bestehend. Wird an verschiedenen Orten in Deutschland gegraben.

Der rothe oder armenische Bolus ist der vorigen Verbindung gleichmässig mit Eisenoxyd vermengt, wodurch die rothe Farbe erzeugt wird. Dann und wann wird er in Pulvern als Excipiens oder Zusatz gegeben. Zu diesem Zwecke muss derselbe geschlämmt werden. Diese geschlämmte halbtrockene Masse, in Kugeln geformt und mit einem Siegel platt gedrückt, kam ehemals als *Terra sigillata rubra* (der weisse als *Terra sigillata alba*) im Handel vor, und spielte in vielen Magistralformeln eine nicht unbedeutende Rolle.

Borax. Borax. Borarsaures Natron mit Wasser.

Ein Salz in weissen, harten, an der Luft ein wenig verwitternden, krystallinischen Stücken, von süsslich laugenhaftem Geschmacke, in zwölf Theilen kalten und zwei Theilen siedenden Wassers löslich,

bei gelindem Feuer sich aufblähend, bei stärkerem zu einem Glase schmelzend. Es besteht aus Natron, Boraxsäure und Wasser. Es wird sowohl aus dem natürlichen Borax, welcher den Namen Tincal führt und sich in Tibet vorfindet, als auch aus Boraxsäure und kohlensaurem Natron bereitet.

Der Borax wird in einer bestimmten Krystallform in den Handel gebracht und zwar als zehnfach gewässertes Salz, während noch eine andere Verbindung mit 5 Atomen Wasser existirt. Der officinelle Borax besteht aus 1 Atom Natron ($NaO = 31,2$), 2 Atomen Boraxsäure ($2\,BO_3 = 69,6$) und 10 Atomen Wasser ($10\,HO = 90$), hat also das Atomgewicht 190,8. Die Boraxsäure wird als aus 1 Atom Boron = 10,8 und 3 Atomen Sauerstoff = 24 bestehend, also zu dem Atomgewicht 34,8, angenommen.

Der gewöhnliche Borax schiesst aus einer mindergesättigten Lösung unter 44,8° R. (56° C.) zu Krystallen an. Sein specif. Gewicht ist 1,74. Er verwittert an trockener Luft nur oberflächlich und wird trübe. Im Feuer bläht er sich anfangs zu einer bimssteinartig aufgetriebenen Masse, wie gebrannter Alaun, auf, die bei stärkerem Feuer erst an den Rändern, dann ganz und gar schmilzt. Auf einem Platindrahte vor dem Löthrohre kann man kleine Mengen Borax unter Verbreitung einer starken Natronflamme ganz und gar verflüchtigen.

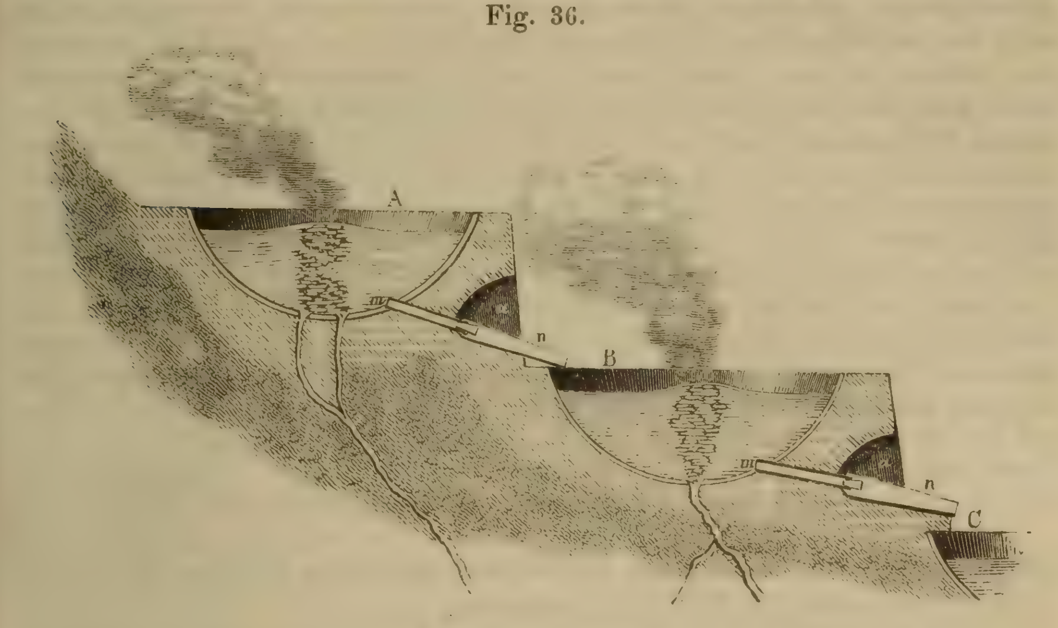
Obgleich der Borax der Formel nach ein zweifach - saures Salz ist, so ist seine Reaction doch ganz alkalisch, indem die Boraxsäure bei niederer Temperatur eine sehr schwache Säure ist, während sie bei hoher Temperatur wegen ihrer Schwerflüchtigkeit viel stärkere aber flüchtigere Säuren austreibt. In dieser Beziehung hat sie grosse Aehnlichkeit mit der Kieselerde, so wie denn auch ihr Radical, das Boron, mit dem Radical der Kieselsäure, dem Silicium, schon äusserlich die grösste Aehnlichkeit zeigt.

Der fünffach gewässerte oder sogenannte octaedrische Borax schiesst an aus einer bei 80° R. (100° C.) gemachten Lösung des Borax vom specif. Gewichte 1,246, beim Abkühlen unter 63,2° R. (79° C.) beginnt die Krystallisation und dauert bis zu 44,8° (56° C.), unter welcher Temperatur der gemeine oder zehnfach gewässerte Borax anschiesst. Eine Lösung von 1,17 specif. Gewicht giebt beim Abkühlen nur gemeinen Borax. Der octaedrische Borax hat ein specif. Gewicht von 1,815 und ist härter als der gewöhnliche Borax, von glänzendem muschligen Bruch, und zerspringt nicht durch plötzliches Erwärmen. An feuchter Luft wird er trübe, indem sich die obere Schicht durch Aufnahme von Wasser in gemeinen Borax verwandelt, der wegen seiner verschiedenen Krystallform nicht klar bleiben kann; der octaedrische Borax enthält 45, der gemeine 47 Procent Krystallwasser.

Der Borax wurde sonst aus Asien gebracht. In der neueren Zeit wird er grösstentheils aus der Boraxsäure, die im toscanischen Gebiete gewonnen wird, zusammengesetzt und bereitet. Die Boraxsäure, welche im trockenen Zustande sehr feuerbeständig ist, hat die Eigenschaft, von Wasserdämpfen in ziemlicher Menge, man kann nicht sagen verflüchtigt, aber doch fortgerissen zu werden. Solche Boraxsäure haltige Wasserdämpfe kommen in der genannten Gegend von Italien an verschiedenen Stellen aus der Erde, unter anderen bei Monte Cerboli, Sasso, Larderello, Castel nuovo. Man lässt diese Dämpfe längere Zeit durch Wasser streichen, was man denselben entgegenstellt. Am Abhange eines Gebirges werden terrassenförmig über einander ausgemauerte Bassins, über diese Fumarolen oder Dampfschlote angebracht und die Dämpfe von dem hineingelasse-

nen Wasser verschluckt. Fig. 36 giebt von der Anordnung dieses Bassins einen deutlichen Begriff. Nachdem das frische Wasser in der Lagune *A* 24 Stunden

Fig. 36.



Boraxsäuregewinnung.

den Dämpfen ausgesetzt war, wird es in die Lagune *B* und aus dieser nach der gleichen Zeit in jene *C* gelassen. Nachdem es so 6 bis 8 Lagunen passirt hat, enthält es ungefähr $\frac{1}{2}$ Procent Boraxsäure bei einem specif. Gewicht von 1,007 bis 1,010. Es wird nun in einer Klärcisterne zum Absetzen der Unreinigkeiten stehen gelassen, um dann, in flachen bleiernen Pfannen, die von den aus der Erde kommenden Dämpfen geheizt werden, abgedampft. In der holzarmen Gegend würde die Concentration einer so sehr verdünnten Flüssigkeit eine ökonomische Unmöglichkeit sein, diesen Körper zu gewinnen. Die Natur bietet also hier neben dem Rohstoff auch das Brennmaterial, beide in einer seltsamen Form dar. Die rohe Säure wird in Fässer verpackt verschickt, und in eigenen Fabriken mit kohlensaurem Natron zu Borax verarbeitet. Genauere Angaben findet man in Knapp's vortrefflichem Lehrbuch der chemischen Technologie, 1. Bd., S. 263.

Aus dem Borax wird durch Zersetzung mit Salz- oder Schwefelsäure die Boraxsäure, *Sal sedativum Hombergi*, ein heute ganz verlassenes Arzneimittel, dargestellt.

Calcaria. Kalk.

Calcaria usta. Calx viva. Oxydum calcicum.
Gebrannter Kalk. Lebendiger Kalk.

Zum pharmaceutischen Gebrauche bedarf man eines möglichst fetten, ganz weissen Kalkes. Derselbe wird in den Kalköfen durch heftiges Glühen des natürlichen kohlensauren Kalkes, des Kalksteines, gewonnen. Wir wollen nicht so weit ausgreifen, das dabei beobachtete Verfahren näher zu beschreiben, sondern nur bemerken, dass kohlensaurer Kalk in heftiger Glühhitze die Kohlensäure als Gas entweichen lässt, und dabei als wasserleeres reines Oxyd, Kalk, übrig bleibt. Alle feuerbeständigen Stoffe bleiben natürlich dabei ebenfalls übrig,

und bilden Verunreinigungen des Kalkes. Solche Stoffe sind Thonerde, Bittererde, Eisenoxyd. Wenn sie auch dem Kalke Behufs seiner Anwendung als Mörtel gewisse gute Eigenschaften ertheilen, so sind sie für den Pharmaceuten doch nur ein reiner Verlust. Sie bewirken, dass der gebrannte Kalk, mit Wasser gelöscht, zu einem grobkörnigen, wenig voluminösen Pulver, langsam und unter geringer Wärmeentwickelung zerfalle, magerer Kalk, während der aus reinem kohlensaurem Kalke gebrannte Kalk rasch und lebhaft, unter bedeutender Erhitzung und sichtbarer Bewegung (lebendiger Kalk) zu einem sehr voluminösen, lockern, blendend weissen Pulver, und mit mehr Wasser zu Brei zerfällt, fetter Kalk. Der fetteste Kalk ist für den Apotheker der beste, er enthält die grösste Menge alkalischer Eigenschaften.

Man kann demnach seine Güte durch einen Löschungsversuch prüfen, indem man 1 Thl. Kalk mit 3 bis 4 Theilen Wasser begiesst. Er muss es ganz zu einem dicken Brei aufnehmen. Ueber das Löschen des Kalkes wird unter Aetzkali das Nähere mitgetheilt werden.

Calcaria hypochlorosa. Unterchlorigsaurer Kalk.

Calcaria chlorata. Chloretum Calcariae. Subchloris calcicus. Chlorkalk. Bleichpulver.

Ein krümliches, schmutzig weisses Pulver, einen chlorähnlichen Geruch verbreitend, in Wasser nicht ganz löslich, an der Luft feucht werdend. Man achte darauf, dass er nicht weniger als 20 Proc. Chlor ausgebe. Er besteht aus unterchlorigsaurem Kalke, Chlorcalcium und Kalkhydrat. Er wird in chemischen Fabriken bereitet. Er soll in gut verschlossenen und vom Lichte entfernten Gefässen aufbewahrt werden, und eine Lösung, wenn sie verlangt wird, nur filtrirt abgegeben werden.

Die Redaction dieses Artikels giebt zu folgenden Bemerkungen Veranlassung. Die Pharmacopoe sagt, man solle darauf sehen, dass der Chlorkalk nicht weniger als 20 Proc. Chlor ausgebe. Das ist leicht gesagt. Wie soll aber der Apotheker es anfangen, um dies auf eine unzweifelhafte Weise festzustellen. Diese Vorschrift lässt dem Apotheker einen zu grossen Spielraum, und giebt Veranlassung zu Contestationen, wenn diese Sache einmal zwischen Apotheker und der beaufsichtigenden Behörde streitig würde. Ich will deshalb bemerken, dass diese Form von Bestimmungen ganz und gar fehlerhaft ist, und genau auf dasselbe hinauslaufen, als wenn man vorschreiben wollte, dass das Glaubersalz 14 Proc. Natrium enthalten solle, um seine Aechtheit und Güte zu versichern. Wohl wird das richtige Salz dieser Bedingung entsprechen, allein sie lässt sich nicht direct ermitteln. Noch kürzer könnte man sich bei einem chemischen Präparate mit der Aeusserung abfinden: „es sei chemisch rein“, allein damit ist, wie man leicht einsieht, zu nichts gedient. Eine officinelle Vorschrift und Regel zur Erkennung einer Substanz darf nicht allgemein und theoretisch sein, sie darf keine Idee einschliessen, sondern muss Operationen befehlen, die sich mit der Hand ausführen, und Kennzeichen angeben, die sich mit den Sinnen wahrnehmen lassen. Eine richtige Vorschrift dieser Art ist z. B. beim Essig angegeben, wo es heisst, zwei Unzen müssen eine Drachme dieses oder jenes Salzes genau sättigen, aber nicht der Essig soll so viele Procente wasserleerer Essig-

säure enthalten. Im vorliegenden Falle hätte die Stärke des Chlorkalkes durch eine ähnliche Operation bestimmt werden können, etwa in der Art, dass man sagte, wenn zu ½ Unze Chlorkalk so und so viel Eisenvitriol zugefügt wird, so muss das Filtrat noch bleichende Eigenschaften zeigen, wenn man es mit Lackmuspapier und verdünnter Säure zusammenbringt.

Die Pharmacopoe sagt zuletzt: *solutio, si requiritur, non nisi filtrata dispensetur.* Dieser Satz scheint einen falschen Sinn auszudrücken. So wie er dasteht, heisst er, eine Lösung soll, wenn es verlangt wird, nur filtrirt abgegeben werden. Das versteht sich doch wohl von selbst, dass, wenn eine Lösung filtrirt verlangt wird, sie nur filtrirt abgegeben wird. Es wäre überflüssig, dies ausdrücklich vorzuschreiben. Der richtige Sinn möchte wohl der sein: eine Lösung soll, wenn es nicht ausdrücklich verlangt wird, unfiltrirt abgegeben werden, und dazu müsste der lateinische Text heissen: *solutio, nisi filtrata requiritur, non filtrata dispensetur.* Auch könnte der Sinn der sein, dass eine Lösung, ausser wenn es ausdrücklich verlangt wird, immer nur filtrirt abgegeben werden soll; alsdann müsste es heissen: *solutio, si non aliter praescribitur, non nisi filtrata dispensetur.* Wir haben also hier zwei verschiedene Sinne, und einmal keinen Sinn. Es wäre zweckmässig, dass man sich der Sprache bediente, um seine Gedanken auszudrücken.

Wir gehen nun auf die Bereitung des Chlorkalkes über. Dieselbe findet ohne Ausnahme nur in eigenen chemischen Fabriken Statt, welche die Salzsäure gleichsam umsonst oder als Nebenproduct haben. In allen Fällen lässt man Chlorgas von Kalkhydrat bis zur vollständigen Sättigung absorbiren; die wesentlichsten Verschiedenheiten bestehen in der Entwickelung des Chlorgases.

Einige Fabriken behandeln die concentrirte Salzsäure mit Braunsteinpulver in grossen bleiernen oder steinzeugenen Retorten, andere vermischen Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein in bleiernen Retorten, entwickeln das Gas durch Erhitzen und leiten es in die Kalkkammern, wobei das Chlor im Grossen ganz Nebenproduct ist, indem die im Entwickelungsgefässe zurückbleibende Flüssigkeit im Flammfeuer eingedampft und mit Kreide und Kohle zu kohlensaurem Natron verarbeitet wird. Der Fabrikant hat hier die Entwickelung der Salzsäure aus Kochsalz und die Chlorentwickelung aus Salzsäure und Braunstein in eine Operation zusammengezogen. Andere entwickeln die Salzsäure gasförmig, und treiben sie durch stark erhitzten Braunstein in ganzen Stücken, wodurch sich die Salzsäure in Chlor und Wasser verwandelt, und wobei das Wasser das gebildete Manganchlorür abwäscht, wodurch die Stücke zusammensinken und durch neue ergänzt werden. In jedem Falle kann der Fabrikant den Chlorkalk viel wohlfeiler und besser als der Pharmaceut machen, weil er die rohe Salzsäure entweder als Nebenproduct der Sodabereitung erhält, oder weil er das Chlor gewinnt, indem er das Glaubersalz zur Sodabereitung darstellt, und endlich weil er für diese Arbeit vollständigere Apparate als der Apotheker besitzt und besitzen kann. Der Kalk muss, behufs der Sättigung mit Chlorgas, erst in den Hydratzustand übergehen. Hier ist nun gerade der beste und fetteste Kalk auch derjenige, welcher das dichteste, feinste und undurchdringlichste Pulver giebt. Man muss also, um eine vollständige Sättigung zu bewirken, das Kalkpulver entweder im Chlorgase umrühren, um erneuerte Oberflächen zu geben, oder dasselbe in so dünnen Schichten darbieten, dass eine vollkommene Durchdringung keine Schwierigkeiten hat. Beide Bedingungen sind dem Pharmaceuten schwierig zu erfüllen, entweder aus Mangel der passenden Apparate, oder wegen zu grosser räumlicher Ausdehnung derselben bei mangelnder Bewegung.

Aus diesem Grunde ist es einleuchtend, warum Otto den in den Apotheken selbst bereiteten Chlorkalk meistens viel schlechter fand, als den aus den chemischen Fabriken bezogenen, so demüthigend auch diese Aeusserung für un-

sere arbeitslustigen Pharmaceuten sein mag, selbst wenn sich durch Berechnung nachweisen liesse, dass der Apotheker den Chlorkalk sogar noch mit Vortheil darstellen könnte.

Der Apotheker, welcher seinen Chlorkalk bezieht, hat sich demnach nur von dessen Güte zu überzeugen.

Guter Chlorkalk ist ein etwas klümpriges, halbfeuchtes, doch nicht schmieriges Pulver von weisser oder weisslicher Farbe. Er haucht stark einen eigenthümlichen Geruch aus, der, wenn auch nicht mit Chlor zu verwechseln, doch deutlich daran erinnert. Mit Salz- oder Schwefelsäure übergossen, muss er reichlich Chlorgas entwickeln, und im Wasser zum grossen Theile löslich sein. Diese Angaben sind hinreichend, einen guten und brauchbaren Chlorkalk zu erkennen; die eigentliche Chlorimetrie müsste hier kaum eine Anwendung finden. Sie ist am Platze, wo es sich um sehr grosse Mengen des Präparates, wie in der Industrie handelt, während man bei dem äusserlichen Gebrauche an fauligen Wunden leicht durch die Quantität ein kleines Deficit der Qualität deckt.

Die Chlorimetrie gründet sich unter allen Umständen darauf, dass das entwickelte Chlor auf irgend eine passende Substanz einen chemischen Effect äussert, der sich entweder durch sinnlich wahrnehmbare Erscheinungen, wie Farbenzerstörung, unmittelbar zu erkennen giebt, oder der durch Reactionen zur Anschauung gebracht werden kann. Der sich mit dem Chlor verbindende Körper ist in den Farbestoffen der Wasserstoff, und von Metallen besonders das Eisen, oder solche, die zwei Oxyde haben, und leicht aus dem niederen in das höhere übergehen.

Die Ausführung der Chlorkalkprobe geschieht jetzt wohl nur durch Titrirung mit übermangansaurem Kali. Man erhält dieses intensiv carmoisinroth gefärbte Salz, wenn man ein Gemenge von chlorsaurem Kali und Aetzkali in einer Porzellanschale oder einem Platintiegel zum Schmelzen bringt und feingeriebenen Braunstein einträgt. Es entsteht daraus mangansaures Kali, welches sich in kaltem Wasser mit tiefgrüner Farbe löst. Man bringt diese Flüssigkeit zum Kochen, wobei die grüne Farbe in intensives Roth übergeht. Man giesst nach dem Erkalten in ein hohes Glas, lässt vollständig absetzen, und giesst die klare Flüssigkeit in ein mit Glasstopfen versehenes Glas. Dies ist nun die Titrirflüssigkeit von unbestimmtem Gehalt. Man bestimmt ihren Gehalt (Titre, wovon die Benennung titriren) dadurch, dass man zu einer gewogenen Menge eines Eisenoxydulsalzes, welches mit freier Salzsäure versetzt und in viel Wasser gelöst ist, so lange die vorhandene Lösung des übermangansauren Kalis von der Normaltemperatur 14° R. (17½° C.) hinzufügt, bis die rosenrothe Färbung einer verdünnten Lösung dieses Körpers sichtbar wird. Man ersieht nun an der Bürette, wieviel man davon gebraucht hat, und hat nun den Titre für eine bestimmte Menge Eisenoxydulsalz. Zu solchem wählt man reinen unverwitterten Eisenvitriol, oder man löst eine gewogene Menge dünnen Eisendrahtes in warmer Salzsäure rasch auf, und benutzt sie augenblicklich.

Die Anwendung dieser Titrirung auf den Chlorkalk ist nun folgende. Man versetzt eine gewogene Menge Chlorkalk mit einer solchen Menge Eisenvitriol oder frischbereiteter Eisenchlorürlösung, dass noch ein Theil des Oxyduls, trotz der oxydirenden Wirkung des Chlorkalkes, unzersetzt übrig bleibt; diesen Ueberschuss titrirt man mit übermangansaurem Kali ab, und findet nun aus der Differenz der ganzen Menge von übermangansaurem Kali, die man gebraucht haben würde, wenn kein Chlorkalk hinzugekommen wäre, und aus der wirklich verbrauchten Menge diejenige Quantität des Eisenvitriols, welche durch den Chlorkalk oxydirt wurde. Und hieraus berechnet man das freie Chlor nach den bekannten Formeln.

Ich führe ein besonderes Beispiel an.

½ Grm. Eisenvitriol bedurfte 11,2 Cubikcentimeter (diese werden immer mit C.C. bezeichnet) zur vollständigen Oxydirung und zum Eintreten der lichtrothen Färbung. Es wurde nun 1 Grm. des zu prüfenden Chlorkalkes mit 4 Grm. Eisenvitriol gemischt, mit Wasser verdünnt, gelöst und dann Salzsäure im Ueberschuss zugesetzt. Diese Flüssigkeit bedurfte 62,2 C. C. übermangansaures Kali. Die 4 Grm. Eisenvitriol hätten 8 mal 11,2 = 89,6 C. C. verbraucht. Der Chlorkalk hatte also diejenige Menge Eisenvitriol oxydirt, welche 89,6 — 62,2 = 27,4 C. C. übermangansaures Kali erfordert hätten. Diese Menge zeigt aber nach obiger Urprobe 1,223 Grm. Eisenvitriol an, und 1,223 Grm. Eisenvitriol brauchen 0,158 Grm. Chlor zur Oxydation; nämlich 1 At. Eisenvitriol (= 138) erfordert ½ At. Chlor (= 17,7). Es sind also in 1 Grm. Chlorkalk 0,157 Grm. oder 15,7 % disponibles Chlor enthalten.

Man wird sehen, dass obige Menge von 4 Grm. Eisenvitriol zu gross war, und dass man für diesen Chlorkalk mit 1½ Grm. Eisenvitriol ausgereicht hätte. Diese Proben erfordern jedoch eigene Instrumente und eine gewisse Uebung, und werden deshalb ohne eine besondere Vorliebe und Kenntniss nicht leicht von Apothekern des Chlorkalks wegen erlernt werden.

Man betrachtet den Chlorkalk als unterchlorigsauren Kalk, gemengt mit Chlorcalcium. Niemals ist er ganz in wenig Wasser löslich, sondern er enthält immer etwas überschüssiges Kalkhydrat, welches bei der Lösung zurückbleibt. Seine Entstehung erklärt sich in der Art, dass bei der Einwirkung von 2 Atomen Chlor auf 2 Atome Kalk der Sauerstoff von dem 1 Atom Kalk mit 1 Atom Chlor zu unterchloriger Säure zusammentritt, und diese sich mit 1 Atom Kalk verbindet, während das zweite Atom Chlor mit dem Calcium des ersten Atoms Kalk zu Chlorcalcium zusammentritt. Zersetzt man den Chlorkalk durch eine Säure, so entwickelt sich nur reines Chlorgas und keine unterchlorige Säure, weil diese sich mit dem Chlorcalcium zersetzt, dessen Calcium oxydirt und den Chlorgehalt in Freiheit setzt.

Camphora. Campher.

Camphora officinarum Nees ab Esenbeck.
Laurus Camphora Linnei. Laurineae.

Eine feste Masse in kreisrunden, nach oben gewölbten, unten gehöhlten Kuchen, weiss, glänzend, durchsichtig, leicht, fettartig, von eigenthümlichem, sehr starkem Geruche, von scharfem, gewürzhaften Geschmacke, in freier Luft verfliegend, angezündet mit russiger Flamme ohne Rest verbrennend, in Wasser wenig, in höchstrectificirten Weingeist und Oelen vollkommen löslich. Er wird in Japan und China durch Sublimation oder Destillation aus den Zweigen und Blättern bereitet, und in Europa durch Sublimation gereinigt.

Der im Handel vorkommende gereinigte Campher stellt eine weisse, feste, zusammenhängende, etwas zähe, durchscheinende, in kleinen Stücken durchsichtige, häufig krystallinische Masse dar, von starkem eigenthümlichen Geruche; er krystallisirt bei der Sublimation oder aus gesättigten alkoholigen Lösungen in Octaedern oder diesen ähnlichen Formen. Der Campher erleidet, wie er in dem Handel vorkommt, keine fernere Bearbeitung bis zu seinem Gebrauche, als dass

er gepulvert wird. Als Pulver wird er in der Receptur zu Pulvern, Pflastern und Salben gebraucht.

Der Campher wird theils in Japan, China und Cochinchina gewonnen, theils auch auf einigen Inseln des indischen Archipels, insbesondere auf Sumatra und Borneo. Die ganze Pflanze ist mit Campher durchdrungen; er wird theils durch eine rohe Destillation der zerkleinerten Wurzeln, Stämme, Aeste, Blätter in Stroh und Binsen, die im Helme suspendirt sind, aufgefangen, theils auch in ganzen Stücken aus dem Dryobanalops herausgenommen und nur gesammelt und verpackt. Seine Reinigung geschieht in Europa durch eine Sublimation. Der Borneocampher soll vom japanesischen in der Zusammensetzung etwas verschieden sein. Ersterer soll 1 Atom Wasserstoff mehr enthalten.

Der Campher löst sich ungefähr zu $^1/_{1000}$ in Wasser auf, und ertheilt ihm seinen Geruch und Geschmack. Im Weingeist ist er sehr leicht löslich und wird durch Wasser daraus gefällt, indem hierbei ebenfalls eine sehr stark nach Campher schmeckende Flüssigkeit erhalten wird, welche colirt in England als Arzneimittel (*Mixtura Camphorae*) gebraucht wird. Der Campher lässt sich für sich nicht zu Pulver zerreiben, wohl aber mit starkem Weingeist befeuchtet. Nachdem er vollkommen zerrieben ist, lässt man den Weingeist etwas abduften und birgt das Pulver in gläsernen oder porcellanenen Gefässen. Der sublimirte Campher ist theils seiner Natur nach, theils auch seiner Wohlfeilheit wegen gar keinen Verfälschungen unterworfen.

Die Geschichte seiner Zersetzungen ist in der theoretischen Chemie nachzusehen.

Cantharides. Spanische Fliegen.

Lytta vesicatoria Fabricii. Meloë vesicatorius Linnei. Insecta Coleoptera. Scheidenpflügler.

Die ganzen Insecten, mit Ausnahme der schwarzen, fadenförmigen Fühlhörner, sind grünlich goldfarben, glänzend, von unangenehmem Geruche, anfangs mildem, nachher aber sehr scharfem Geschmacke. Sie können im Monate Juni und Juli, während sie schaarenweise die Eschen, spanische Flieder und Rainweiden abfressen, gesammelt werden.

Sorgfältig aufzubewahren.

Das Vorkommen der Canthariden in Deutschland ist nur sehr sporadisch und unsicher. In manchen Jahren können sie in Menge und an vielen Orten eingesammelt werden, dann aber wieder lässt sich in vielen Jahren kein Stück sehen. Die regelmässigen und sicheren Ernten werden im südlichen Frankreich und Spanien gemacht. Die Canthariden ziehen gewisse Bäume zu ihren Besuchen vor, neben den bereits im Texte genannten noch das Geisblatt, den schwarzen Hollunder, den Ahorn, die Pappeln und den Trompetenbaum. Man sammelt sie am frühesten Morgen, wenn sie noch von der Feuchte und Kühle der Nacht erstarrt sind. Man breitet grosse Tücher unter den Bäumen aus und schüttelt sie herunter. Man sammelt sie in Säcke oder steinerne Töpfe und tödtet sie, auf Sieben ausgebreitet, durch die Dämpfe von kochendem Essig oder von Ammoniak, wovon sie sterben.

Die Canthariden sind ungemein dem Würmerfrass ausgesetzt, und obgleich

man bemerkt hat, dass die wurmzerfressenen Canthariden noch blasenziehende Eigenschaften besitzen, so soll man es doch nicht dazu kommen lassen, da sie dennoch einen grossen Theil ihrer Wirksamkeit dadurch einbüssen, auch an Gewicht bedeutend verlieren. Das einzige Mittel, die Canthariden vollkommen gegen den Wurmfrass zu schützen, ist absolute Trockenheit und Aufbewahren in Gefässen, die keine Luft zulassen. Mag man nun die Canthariden selbst einsammeln oder aus Materialhandlungen beziehen, so müssen sie, ehe man sie birgt, noch einmal im Trockenofen scharf getrocknet werden. In diesem warmen, vollkommen trockenen Zustande müssen sie in die Aufbewahrungsgefässe gebracht werden. Letztere dürfen weder hölzerne Kasten, noch Papiersäcke, noch mit Papier zugebundene steinerne Töpfe sein, sondern müssen blecherne Kasten oder Büchsen oder gläserne Flaschen mit ziemlich engen Hälsen sein, die man mit den besten Korkstopfen verschliessen kann. Im vollkommen trockenen Zustande sind die Canthariden so leicht, dass 50 bis 60 Stück kaum eine Drachme wiegen.

Die Canthariden werden von der gemeinen Milbe (*Acarus domesticus*), den Larven des *Dermestes*, *Ptinus* und des *Anthrenes Museorum* zerfressen. Man hat verschiedene Mittel zur Erhaltung der Canthariden vorgeschlagen. Einige haben Campherstücke in die Gefässe gelegt. Derselbe hält wohl die Milben ab, aber nicht den Anthrenes. Zudem ist der Geruch des Camphers etwas Hinzukommendes, was bei Repetitionen in verschiedenen Apotheken Erklärungen veranlassen dürfte. Andere haben sie nach der Appert'schen Methode in Flaschen der Siedhitze ausgesetzt. Wenn sie nicht trocken in die Flaschen hineingekommen sind, so können sie darin unmöglich austrocknen. Sind sie aber trocken hineingekommen, so ist das Erhitzen zur Siedhitze vollkommen überflüssig. Jedes Thier, und darunter die kleinste Milbe, bedarf Wasser zu seiner Existenz, und wo sich dasselbe nicht findet, kann weder ein Ei ausgehen, noch die Milbe selbst leben. Vieljährige Erfahrung hat mir bestätigt, dass scharf getrocknete und warm geborgene Canthariden durchaus keine Milben erzeugen. Wir können deshalb auch von dem Vorschlage abstehen, etwas metallisches Quecksilber in den Glasflaschen auf den Boden zu giessen, welches ziemlich gut seinem Zwecke entsprechen soll, beim Gebrauche aber jedenfalls Unannehmlichkeiten bewirken muss.

Die Canthariden werden nur im gepulverten Zustande gebraucht. Das Stossen derselben ist eine höst unangenehme, sogar gefährliche Arbeit für den Stösser. Man muss den Mörser mit einem dichten ledernen Sacke überbinden und das Gesicht durch eine Schwammmaske oder vorgebundenes Tuch gegen das Einathmen des feinen Staubes schützen. Ein besonderes Sieb muss ausschliesslich zu diesem Zwecke gebraucht werden und demgemäss bezeichnet sein. Am besten werden sie ohne Verlust und Belästigung in der von mir in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 307) beschriebenen excentrischen Handmühle gemahlen.

Die Canthariden werden in Substanz den Pflastern beigemengt und mit Oel und Weingeist zur reizenden Salbe und zur Mixtur ausgezogen. In beiden Fällen müssen sie nicht gerade das allerfeinste Pulver sein, sondern genügen ihrem Zwecke vollkommen in einer gröblicheren Verkleinerung. Ein gutes Zugpflaster hat so viel Kraft in sich, dass es ein halbes Jahr lang jeden Tag einer anderen Person aufgelegt werden kann und immer noch schnell und vollständig Blasen zieht. Der wirksame Stoff löst sich allmälig in den Fetten der Salbe auf und dringt nach und nach in die Oberfläche.

Die blasenziehende Kraft liegt in einem eigenen krystallisirbaren Stoffe, welcher den Namen Cantharidin erhalten hat. Seine Darstellung ist für die Medicin ganz entbehrlich, indem die Wirkung in dem ätherischen Auszuge im

höchsten Grade concentrirt ist und keiner ferneren Isolirung bedarf. Das Cantharidin enthält keinen Stickstoff. Im Ganzen existiren noch wenige Arbeiten über diesen Körper.

Nach Thierry kann man das Cantharidin mit Aether oder Aetherweingeist oder reinem Weingeiste ausziehen.

In jedem Falle wird zugleich ein grünes Oel ausgezogen, was der hartnäckigste Begleiter des Cantharidins ist. Das Cantharidin krystallisirt nach längerer Zeit in diesem Oele. Es wird durch Auspressen davon getrennt, und durch Umkrystallisiren aus Weingeist oder Aether gereinigt. Es enthält, nach Regnault, 5 Atome Kohlenstoff, 3 Atome Wasserstoff und 2 Atome Sauerstoff.

Das Cantharidin ist weiss, krystallinisch, anfänglich geschmacklos, und erregt später das Gefühl, als wenn man sich den Mund durch zu heisse Speisen verbrannt hätte. Innerlich genommen bringt es die heftigsten Symptome hervor. Es zieht sehr schnell Blasen, so dass man es mit Recht als die Ursache der blasenziehenden Eigenschaft ansieht. Es ist für sich im Wasser unlöslich, aber löslich in Weingeist und Aether und deren Gemengen. Es wird nicht angewendet.

Capita Papaveris. Mohnköpfe.

Papaver somniferum Linn. Papaveraceae.

Die unreifen Kapseln, von der Grösse einer Wallnuss, mit den Samen getrocknet. Die Pflanze wird bei uns angebaut.

Die Mutterpflanze dieser Mohnköpfe ist dieselbe, von der im Orient das Opium gewonnen wird. So wie man aber die deutschen Mohnköpfe nicht zur Bereitung von Opium anwenden kann, ebenso wenig dürfte man die Mohnköpfe aus Kleinasien als *Capita Papaveris* dispensiren. Der Gehalt an Morphium des unter den günstigsten Bedingungen in Europa cultivirten Mohns ist so gering, dass man eben nur seine Gegenwart nachweisen konnte. Dagegen befinden sich mit diesen Spuren von Morphium, oder auch ohne dieselben, andere betäubende, schlaferregende Substanzen in den unreifen Mohnköpfen, welche denselben ihren Platz in der Officine verschafft haben. Ein Aufguss dieser Köpfe ist in dem *Syrupus Diacodion* enthalten; dann auch werden sie als Hausmittel gebraucht, um mit ihrer Abkochung weinerliche Kinder in Schlaf zu bringen. Die Frage, ob die unreifen oder reifen Mohnköpfe den Vorzug verdienen, ist von Buchner sen.*) neuerdings behandelt worden. In den älteren Pharmacopoeen sind nur die reifen Samenkapseln vorgeschrieben, und man hatte sich von ihrer schmerzstillenden und schlafmachenden Kraft überzeugt. Den chemischen Grund dieser Wirksamkeit haben Tillog, Winkler und Merk dargethan. Die beiden Letzteren haben aus 32 Unzen reifer Mohnköpfe 18—30 Gran alkaloidischer Educte, also mehr als 1 auf 1000, erhalten. Winkler fand darin wirklich Morphium und Narcotin. Die unreifen Mohnköpfe wurden erst in neueren Pharmacopoeen empfohlen. Eigentlich therapeutische Beweise sind nicht bekannt geworden, und obgleich Buchner sich für die grössere Wirksamkeit der reifen Mohnköpfe entscheidet, hat er doch einen solchen Beweis nicht angebracht, sondern die Fällung mit Jod und das Gewicht des Niederschlags als Kriterium angenommen, indem er angiebt, sich davon überzeugt zu

---

*) Annal. d. Pharm. und Chem. 79, 255.

haben, dass der Alkaloidgehalt durch Jod vollständig gefällt werde. Indem er nun ferner annimmt, dass die arzneiliche Wirksamkeit diesem Niederschlag proportional sei, findet er, dass die reifen Samenkapseln im Verhältniss von 158 zu 100 wirksamer seien, als die unreifen, obgleich letztere viel mehr Extract geben. Es dürfte schwer sein, bei einem blossen Hausmittel hierüber zu bestimmten Thatsachen zu gelangen. Was die Grösse der Mohnköpfe betrifft, so ist solche in der 6. Auflage bis zu jener einer Wallnuss limitirt, während sie nach der 5. Auflage auch darüber hinausgehen durfte. Unter einer Wallnuss versteht man ohne Zweifel die Grösse der noch auf dem Baume hängenden mit der grünen Schale.

Die Mohnköpfe sind geschlossen und enthalten den weissen Samen, *Semen Papaveris album.* Zur Receptur werden sie durch Stossen in grobe Speciesform gebracht und dabei der herausfallende Samen durch ein feines Sieb abgesondert und zum Mohnsamen gefügt. Ob die Mohnköpfe nach dem Reifen geschlossen bleiben oder sich unter der Krone in einer gefensterten Gallerie öffnen und den Samen herausfallen lassen, hängt von der Eigenthümlichkeit des Bodens und von der Cultur ab. Es begründet nicht den Unterschied einer Species. Meistens sind die Mohnköpfe geschlossen, und sollen es auch wohl nach der Pharmacopoe sein.

Caragaheen. Caragheen.

Lichen Caragaheen. Fucus sive Muscus Caragaheen.

Irländisches Perlmoos.

Fucus crispus Linn. Chondrus crispus Stackhouse. Algae.

Flaches Laub (*Thallus*) oft mit wellenförmigen Rändern, zweitheilig, knorpelig, trocken hornartig, mit Lappen von verschiedener Breite; im frischen Zustande ist es roth oder grünlich, im trockenen schmutzig weiss; besonders häufig an den Küsten des atlantischen Meeres.

Das Caragheenmoos wird im ganzen oder gröblich verkleinerten Zustande vorräthig gehalten. Es wird im Stampftroge zerstossen und durch ein Speciessieb geschlagen.

Es wird sowohl zu Species abgegeben und im Handverkauf begehrt, als es auch zur Bereitung einer Gelatina gebraucht wird. 3 Drachmen Moos mit 12 Unzen Wasser gekocht und colirt, dann auf 6 Unzen eingekocht, und mit 1 Unze Zucker versüsst, geben 7 Unzen einer consistenten Gallerte.

Der Knorpeltang wächst an den Küsten des nördlichen und atlantischen Meeres, besonders an den grossbrittannischen Inseln, Dänemark, Norwegen und Frankreich. Er ist seit längerer Zeit als Nahrungsmittel gebraucht, und erst in der letzten Zeit in den Arzneischatz eingeführt worden. In dieser Beziehung hat man wohl von seiner leicht aufschliessbaren Gallerte und der scheinbaren Aehnlichkeit mit thierischer Gallerte auf seine Nahrungsfähigkeit und Leichtverdaulichkeit geschlossen, und in diesem Sinne den Auszehrenden zur Diät verordnet. Diese Gallerte ist stickstofffrei, und kann deshalb keine plastische Nahrungssäfte liefern, dagegen ein leicht aufnehmbares Respirationsmittel darbieten. Merkwürdig ist der Gehalt der Asche dieser Alge an phosphorsaurem Kalk und Kali. Es ist nicht ermittelt, ob beide Salze in die Gallerte übergehen; im bejahenden Falle wäre es nicht undenkbar, dass sie eine verdauungsbe-

Zieht der Taffetas vesicans ? Collodium cantharidale [cf. I. 316 & 31

fördernde Kraft ausübten. Der Schleim dieser Pflanze ist in seiner chemischen Zusammensetzung vollkommen identisch mit jenen der Salepknollen, des Traganthes, der Quittensamen, des Flohsamens, Leinsamens, der Althäawurzel; er enthält im Mittel 45 Proc Kohlenstoff, 6 Proc. Wasserstoff und 49 Proc. Sauerstoff, und es ist ihm von dieser Seite her, da auch Stärkemehl und Gummi ganz nahe an diese Formel streifen, keine besonders grosse Wirksamkeit zuzuschreiben. Durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure bei höherer Temperatur löst sich der Schleim vollständig zu Zucker auf. Durch Fällen mit salzsäurehaltigem Alkohol, Auspressen und Waschen mit Weingeist, erhält man die Schleimsubstanz rein.

Carbo praeparatus. Präparirte Kohle.

Carbo purus. Reine Kohle.

V e g e t a b i l i s c h e K o h l e, gröblich gepulvert und mit einer hinreichenden Menge Wasser ausgekocht, glühe in einem verschlossenen Tiegel, dessen Deckel mit einem kleinen Loche versehen ist, bis kein Rauch mehr heraus kommt. Die übrigbleibende Kohle verwandle in ein feines Pulver, welches in einem wohl verschlossenen Gefässe zu bewahren ist.

Sie sei von sehr schwarzer Farbe, wenig glänzend.

Die präparirte Holzkohle wird, so viel ich davon in Erfahrung gebracht habe, in der Apotheke nur zu Zahnpulvern gebraucht. Sie stellt alsdann nur ein mechanisches Reibungsmittel dar. In dieser Beziehung ist sie sehr mild, so wie sie im ganzen Zustande auch in den Werkstätten der Mechaniker angewendet wird, dem Messing den letzten und feinsten Strich zu geben. Viele wenden die Holzkohle auch in der Ansicht an, als habe sie die Eigenschaft, den unangenehmen Geruch des Mundes, der Zähne und des Zahnfleisches hinwegzunehmen. Dies mag aber wohl auf einer Täuschung beruhen, denn die Kohle kann doch nicht die Ursachen des bösen Geruches, die faulen Zahnfleischstellen, hinwegnehmen, und die Wirkung einer kleinen Menge in wenigen Augenblicken sich nicht auf einen oder mehrere Tage erstrecken. Ausserdem liegt die Ursache des stinkenden Athems viel weniger im Munde als in der Lunge und der Mischung des Blutes; und gegen diese kann die Kohle, als Zahnpulver angewendet, sicher nichts helfen. Auch würde sich die Kohle von gebrannten Knochen weit besser zu diesem Zwecke eignen. Beim täglichen Gebrauche von Zahnpulver und kräftiger Anwendung der Bürste ist es nothwendig, milde Körper, wie Kohle, Kreide, Magnesia, anzuwenden; bei seltenerm Gebrauche aber können etwas schärfere und kräftigere Pulver, wie Weinstein, Korallen, Sepia angewendet werden. Die Glasur gesunder Zähne ist ungemein hart, und die Gefahr, sie mit der Zahnbürste zu verletzen, weit geringer, als die meisten Menschen sich vorstellen.

Zur Darstellung der präparirten Kohle schreibt die Pharmacopoe ein ziemlich umständliches Verfahren vor. Die gemeinen Holzkohlen sollen erst gröblich gepulvert, dann mit Wasser ausgekocht, nun noch einmal gebrannt und zuletzt fein gepulvert werden. Wenn die rohen Holzkohlen beim zweiten Brennen wirklich Rauch aus dem Tiegel ausstossen, so waren sie das erstemal schlecht gebrannt. Solche unverbrannte, bloss oberflächlich verkohlte Holzstücke kommen wohl zuweilen in Kohlen vor, und werden Brände genannt, allein man kann sie

sehr leicht aus derjenigen Menge entfernen, die zum Stossen bestimmt ist. Gut ausgebrannte Meilerkohle von Buchenholz springt, auf die Kante eines Steines geschlagen, mit hellem Klange in Stücke. Man prüfe so jedes grössere Stück der Kohle, die man zum pharmaceutischen Gebrauche bestimmt. Dadurch wird das zweite Brennen ganz überflüssig. Die Meilerkohlen ersticken allerdings in einem Raume, der mit empyreumatischen Dämpfen gefüllt ist, und ein grosser Theil derselben verdichtet sich in der Kohle. Allein man kann ihn daran, ohne die Kohle in's Glühen zu bringen, nicht wahrnehmen, gerade weil die Kohle solche Stoffe mit grosser Kraft anzieht und festhält. Der Zweck des zweiten Glühens könnte darin bestehen, die Kohle durch Vertreibung dieser empyreumatischen Stoffe wieder kräftiger zur Absorption zu machen, wenn sie überhaupt anders als durch Reibung wirkte. Durch das Auskochen mit Wasser können nur lösliche Salze entfernt werden; etwa kohlensaures Kali und Kochsalz. — Es ist nun noch Einiges über das Stossen der Kohlen zu sagen. Die gut ausgeglühte und getrocknete Meilerkohle wird gewöhnlich in dem grossen Mörser gestossen und durch Sieben das Pulver vom Gröbern abgesondert. Das Kohlenpulver ist sehr leicht und ungemein dem Stauben unterworfen, wodurch es das ganze Laboratorium, die Kleider, das Gesicht des Stössers in der unangenehmsten Weise beschmutzt. Um dies zu vermeiden, muss man den Mörser mit einem Ledersacke, durch den die Keule geht, verbinden. Ganz vorzüglich eignet sich zum Stossen der Kohle die Vorrichtung mit Luftsiebung, welche ich in meiner pharmaceutischen Technik, Seite 252, beschrieben und unter Fig. 199 (2. Aufl. S. 290 Fig. 238) abgebildet habe. Man erhält das Kohlenpulver, ohne ein Sieb zu beschmutzen, ohne das Laboratorium zu verstauben, in grosser Menge und ganz rein in dem hölzernen Kasten am Boden liegend. Noch förderlicher ist die Arbeit mit der Seite 307 (der 2. Aufl.) beschriebenen excentrischen Mühle. Viele Apotheker halten etwas darauf, dass das Kohlenpulver nicht glänzend, sondern rein schwarz und matt von Farbe sei. Stark geglühte Kohle ist glänzender als schwächer geglühte. Bereitet man sich die rohe Kohle selbst, so ist zu beachten, dass man sie eben durch eine lange dauernde, aber schwache Hitze bereite. Doch wird man selten zu diesem Mittel seine Zuflucht nehmen, weil überall, wo es Holz giebt, auch wohl Holzkohle zu haben sein wird. Ob die Kohle etwas glänzend oder ganz matt sei, hat für ihre Anwendung als Zahnpulver keinen besondern Werth. Da von der Kohle in der Pharmacie nur eine mechanische Anwendung gemacht wird, so möchte es nicht nöthig sein, die chemische Geschichte der Kohle und ihrer Verbindungen, welche übrigens das ABC eines jeden chemischen Lehrbuchs ausmacht, hier wieder zu geben.

Carbo vegetabilis. Holzkohle.

Carbo vegetabilis ist der allgemeine Namen und bedeutet Pflanzenkohle; er schliesst nicht die Kohle der Blätter, der Wurzeln, der Samen aus. Holzkohle heisst *Carbo ligni*, und man versteht darunter ausschliesslich die Kohle von dicotyledonischen Baumstämmen. Vielfach wird das Holz der Linde geradezu zum Verkohlen bezeichnet, und dann *Carbo tiliae* verschrieben.

In den wenigsten Fällen wird aber dies Kohlenpulver aus Lindenholz gemacht, weil man dasselbe nicht immer zur Disposition hat, sondern vielfach wird die Buchenholzkohle dazu verwendet, und zwar ganz zweckmässig. Wollte man sich selbst die Holzkohle bereiten, so muss das dazu bestimmte Holz vorher scharf ausgetrocknet werden. Man bringt es in ein Stück einer gemeinen eisernen Ofenröhre von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss Länge. Diese Röhre ist an einem Ende ganz

verschlossen und am andern mit einem lose übergreifenden Deckel verschlossen. Man stellt sie verkehrt in den Ofen, nämlilch so, dass das fest verschlossene Ende oben, und das mit dem losen Deckel verschlossene unten steht. Alle Seitenöffnungen an der Fuge sind dicht mit Lehm verstrichen. Der Ofen, worin das Brennen geschehen soll, muss wenigstens die Höhe der Ofenröhre haben und oben durch einen Dom gedeckt sein. Man zündet nun ein kleines Feuer von Holz, Torf oder Steinkohlen um die Röhre an, bis sich brennbare Gasarten entwickeln. Dieselben dringen unten zwischen Deckel und Röhre heraus, entzünden sich im Feuer, und umgeben die Röhre mit einem glühenden Mantel. Die Gasarten des Holzes dienen so zum grossen Theile dazu, die Verkohlung zu bewirken. Allein diese Hitze reicht nicht vollkommen aus, um das Holz ganz zu verkohlen, sondern es muss beständig das Feuer neben dem Ofenrohr von aussen genährt werden. Man hebe die Röhre, wenn der Deckel am Boden dies erlaubt, aus dem Ofen, lasse sie erkalten und nehme nach dem Erkalten die Kohlen heraus.

Die Bäckerkohlen sind die vom Verbrennen des Holzes beim Heizen der Backöfen herrührenden Kohlen, welche glühend in einem eisernen Kasten ausgelöscht wurden. Sie unterscheiden sich dadurch von den Meilerkohlen, dass sie keine brenzliche Oele in sich verdichtet haben. Sie sind meistens mit einer Schicht Asche überzogen und müssen vor dem Stossen auf einem Siebe abgeschlagen werden.

Cardamomum minus. Kleine Kardamomen.

Elettaria Cardamomum White und *Matoni. Scitamineae-Amomeae.*

Kleine, schwärzliche, fast dreikantige, runzliche Samen von kräftig gewürzhaftem Geschmacke, durchdringend campherartigem Geruche, in einer häutigen, dreikantigen, nach beiden Seiten hin spitz zulaufenden, 4 bis 6 Linien langen, strohfarbigen, dreifächerigen Kapsel. Sie werden in Malabar gesammelt, woher sie zu uns gebracht werden.

Die kleine Cardamome ist ein vortreffliches, erwärmendes Gewürz. Sie macht einen Bestandtheil des *Pulvis aromaticus* aus, und muss zu diesem Zwecke zuerst gepulvert werden. Sie kommt im Handel in den Kapseln, und davon befreit (*excorticatum*) vor. Vor dem Stossen müssen die Samen enthülst werden. Die ölartige Beschaffenheit des Samens verhindert, denselben fein zu stossen und durch ein feines Sieb zu schlagen. Man muss sich schon mit einem etwas gröberen Siebe begnügen, und das durchgegangene Pulver in kleinen Mengen in breiten Mörsern unter starkem Drucke zerreiben. Das Pulver wird in blechernen Büchsen oder in Glas aufbewahrt. Die Cardamome macht einen Hauptbestandtheil der *Tinctura aromatica* aus, und wird in kleiner Menge bei der *Tinct. Rhei vinosa* und im Zittmann'schen Decoct gebraucht.

Die Cardamome kommt von der *Alpinia Cardamomum Roxburgh*, welche Pflanze nachher noch das Unglück hatte, vier bis fünf neue Namen, von denen einer oben angeführt ist, zu erhalten. Doch dadurch lernen wir sie nicht besser kennen. Sie wächst auf der Küste Malabar und Koromandel, der Insel Ceylon, wird 6 bis 9 Fuss hoch und hat eine knollige Wurzel mit zahlreichen, fleischigen

Wurzelfasern versehen. Sie gehört zur *Monandria Monogynia* Cl. I. Ord. 1, des Linne'schen Systems.

Die Fruchthülle ist ganz geruchlos.

Man rechnet beim Enthülsen, dass 74 Procent Samen und 26 Procent Fruchthüllen erhalten werden. 1 Pfund Samen liefert durch Destillation, nach Martius, 5 bis 6 Drachmen ätherisches Oel. Nicht selten werden auch wohlfeilere Sorten, nämlich die grosse und lange Cardamome (*Cardamomum majus* und *longum*) des geringeren Preises wegen untergeschoben.

Caricae. Feigen.

Ficus Carica Linn. Sycoideae.

Die Feigen haben unter den Präparaten der neuen Pharmacopoe keine Verwendung mehr gefunden, da sie aus dem *Electuarium e Senna* ausgelassen sind. Sie sind also nur im Ganzen vorräthig zu halten. Sie werden in hölzernen oder blechernen Kasten aufbewahrt und verlangen keine weitere Bearbeitung.

Man findet folgende Sorten im Handel.

1) Die Smyrnafeigen sind die grössten, ihr Fleisch ist saftig und süsser als bei den anderen und sie heissen deshalb auch *Caricae pingues*. Sie werden in kleinen Kisten verpackt und auch als Tafelfeigen verkauft.
2) Die Kranzfeigen (*Caricae in coronis*) sind gross, rund, platt gedrückt, jedoch nicht so saftig; die Haut ist stärker. In der Mitte sind sie durchstochen und auf ein Bastband gereiht, welches an beiden Enden zusammengebunden ist, so dass das Ganze einen Kranz bildet. Man erhält sie in Fässern; sie halten sich am längsten. Es sind die eigentlich in der Officine gebräuchlichen. Man soll sie nicht über ein Jahr halten.

Die Feige ist im Orient ein seit alten Zeiten bekanntes Nahrungsmittel. Medicinische Kräfte wohnen ihnen nicht innen, und sie werden als demulcirendes Mittel, meistentheils als Hausmittel ohne Intervention der Officine, angewendet. Die Feige ist der an den Enden der Zweige entspringende Blumenboden von der Gestalt und Grösse einer Birne. Die Pflanze gehört zur *Monoecia, Androgynia*, Classe XXI., Sect. I des Linne'schen Systems. Die Blumen stecken auf der inneren Seite der Feige gleichsam radical. Sie sind weisslich und entweder beide Geschlechter auf verschiedenen Stämmen oder in einer Feige und dann wenige männliche bei der Endöffnung, die übrigen weiblich. Die Befruchtung wird durch ein Insect, *Cynips Psenes* bewirkt und dadurch das Reifen befördert. Der wilde Feigenbaum, welcher *Caprificus* genannt wird, enthält diese Insecten; man stellt ihn in die Nähe der Gartenfeigen, damit die von ihm ausfliegenden Insecten die zahmen Feigen durchstechen und durch Uebertragung des Pollens die Befruchtung und das Reifen beschleunigen. Bei allen durch Cultur veredelten oder veränderten Pflanzen leiden die Sexualtheile und damit die Fortpflanzungsfähigkeit, während sie an den wilden Pflanzen ungeschwächt bleibt.

Caryophylli. Gewürznelken.

Caryophyllus aromaticus Linn. Myrtaceen.

Die Blüthenknospen mit dem vierzähnigen Kelche, braunschwärzlich, von scharfem, höchst gewürzhaftem Geschmacke, stark

duftendem Geruche, zwischen den Fingern gedrückt ätherisches Oel ausgebend, zuweilen noch nicht entwickelte Blüthen enthaltend. Sie werden aus Ostindien, besonders den Molukkischen Inseln, hergebracht.

Die Gewürznelken sind ein sehr beliebtes und vielfach in der Haushaltung angewendetes Gewürz. Sie finden auch in der Pharmacie theils ihres Geruches, theils ihrer aufregenden und belebenden Eigenschaften wegen viele Anwendung. Als Substanz sind sie ganz und in Pulver vorhanden Ihres Gehaltes an Oel wegen lassen sie sich nicht fein stossen und sieben, sondern das gröbliche Pulver muss in kleinen Mengen unter starkem Drucke fein zerrieben werden. Die Gewürznelken sind unter den Ingredienzen zu *Tinctura aromatica* und *Acetum aromaticum* und als Nebenbestandtheil in der *Tinctura Opii crocata*, sodann in Substanz in den *Species aromaticae.*

Der Gewürznelkenbaum, oder *Coryophyllus aromaticus* oder *Eugenia caryophyllata Thunberg*, *Myrtus Caryophyllus Sprengel*, findet sich auf den Molukken und wurde von dort nach Isle de France, Bourbon, später auch nach Cayenne und Sumatra verpflanzt. Wegen dieses Baumes wurden in Ostindien blutige Kriege geführt. Die Holländer haben ihn auf allen Inseln bis auf dreien ausgerottet, um das Monopol davon zu haben. Der Baum erreicht die Höhe unserer Kirschbäume und erlangt ein Alter von 100 Jahren. Wenn es unter den Pflanzen einen Adel giebt, der sich auf wirkliche Vorzüge gründet, so würde der Gewürznelkenbaum gewiss dazu gerechnet werden müssen. Er ist schön in Form, in Blättern und Blumen, und alle Theile desselben sind von dem kräftigsten Aroma durchdrungen. Er hängt überall voll der herrlichen rothen Blumen, in denen sich das ätherische Oel concentrirt. Die Nelken sind die unreifen, noch nicht aufgebrochenen Knospen der Blume.

Es kommen verschiedene Sorten im Handel vor. Die feuchten Nelken sind die holländischen Compagnienelken, welche allemal einer vorläufigen Destillation ausgesetzt waren und doch noch viel ätherisches Oel enthalten. Die englischen Compagnienelken sind hell röthlichbraun von Farbe, grösser als die holländischen und die beste Sorte. Endlich werden noch Amboinanelken, Bourbonnelken und Cayennenelken unterschieden, deren genauere Beschreibung bei dem geringen Gebrauche in der Pharmacie nicht eben nothwendig erscheint.

Cassia cinnamomea. Zimmtcassia.

Cinnamomi species? Laurineae.

Die zusammengerollte innere Rinde der Aeste, dünn, von gelbbrauner Farbe, ziemlich ebenem Bruche, mit zerstreuten, auf der Oberfläche sichtbaren Fasern, angenehm gewürzhaftem Geschmacke und Geruche. Sie unterscheidet sich von der *Cassia lignea* (Holzcassie) durch eine hellere Farbe und einen nicht schleimigen Geschmack. Sie kommt aus Ostindien zu uns.

Die Zimmtcassie ist der officinelle Zimmt der Pharmacopoe, während der ächte Zeylonische Zimmt, *Cinnamomum acutum*, keine Anwendung darin findet. Der Zimmt ist ein höchst angenehmes Gewürz, welches neben dem häufigen Ge-

brauche in der Haushaltung und der Conditorei auch in der Arzneikunst viele Anwendung findet Die Zimmtcassie ist in ganzer Substanz, als grobes Pulver zu Auszügen und Infusionen, als feines Pulver zum Conspergiren und als Zusatz zu Pulvern vorräthig. Der Zimmt staubt beim Stossen nicht so stark, wie andere Rinden, die kein ätherisches Oel enthalten. Er wird durch das feinste Haarsieb oder auch Seidenflorsieb geschlagen. Er darf nur sehr gelinde und nicht lange getrocknet werden, weil er sonst zu leicht einen Verlust an ätherischem Oele erleidet. Von dem Zimmt hat die Pharmacopoe eine geistige Tinctur welche neben den aromatischen auch die adstringirenden Eigenschaften des Zimmts besitzt und häufig bei Mutterblutflüssen gebraucht wird; ferner einen Syrup, zwei destillirte Wasser; endlich macht er noch einen Bestandtheil im *Pulvis aromaticus*, der *Tinctura aromatica*, dem *Elixir Aurantior. compos.*, dem *Syrupus Rhei*, *Decoctum Zittmanni mitius* und der *Tinct. Opii crocata* aus.

Die Zimmtcassie ist in China und Cochinchina zu Hause und wächst auch in Sumatra, Java, Ceylon, Malabar und auf Martinique. Die Mutterpflanze ist *Cinnamomum aromaticum*, auch *Laurus Cassia* oder *Persea Cassia Sprengel* genannt, und *Laurus Cinnamomum*, und gehört zur *Enneandria*, *Monogynia*, Classe IX., Ordn. 1. des Linne'schen Systems. Der Baum erreicht eine Höhe von 20 bis 25 Fuss und sieht dem wahren Zimmtbaume sehr ähnlich, zu dem er von Einigen als eine blosse Varietät betrachtet wird. Die Blätter sind lanzettförmig, dreirippig, unten grau, abwechselnd. Die Frucht ist eine Steinfrucht, länglich, schwärzlich und enthält einen rothen Kern. Dieser Baum grünt das ganze Jahr hindurch. Die Rinde desselben ist die Zimmtcassie, welche indischer oder chinesischer Zimmt, *Cinnamomum indicum* oder *sinense* genannt wird. Es ist die innere Rinde der Aeste und hat mit der ächten Zimmtrinde in Ansehung des Geruchs und Geschmacks sehr viele Aehnlichkeit. Sie unterscheidet sich jedoch davon durch ihre dunklere Farbe und brennenderen, feurigeren und schärferen Geschmack; auch ist sie gröber, härter und etwas dicker. Wir erhalten sie durch die Engländer in pfundschweren, dreiviertel Ellen langen, an beiden Enden und in der Mitte zusammengebundenen Bündeln. Sie ist mit in die Länge, theils gerade durchlaufenden, theils gewundenen, hellfarbigen Adern bezeichnet, von ebenem, blässerem Bruche, bald in halb liniendicken glatten Röhren zusammengerollt, bald in stärkeren, über eine Linie dicken, fünf bis sechs Linien breiten, platteren Stücken. Sie behält ihren eigenthümlichen Geschmack und Geruch länger, lässt sich aber nicht, wegen ihres grossen Gehaltes an ätherischem Oel, zu einem so feinen Pulver bringen, als der ächte Zimmt. Bei der Destillation liefert sie über doppelt soviel ätherisches Oel als der ächte Zimmt, welches Oel, sowie das dabei gewonnene ölreiche Wasser sich von dem aus letzterem destillirten nicht unterscheiden lässt. Auch ist diese Rinde weit wohlfeiler als der ceylonische Zimmt.

Diese Zimmtsorte wird öfters mit dem Mutterzimmt (*Cassia lignea*), der Rinde des in Ostindien, vorzüglich in Malabar wachsenden Mutterzimmtbaumes (*Laurus Malabathrum Burmanni*) verwechselt. Diese Rinde besteht, wie die Zimmtcassie aus röhrigen, platten, auf frischem Bruche glatten, nicht faserigen Stücken, die sich auch durch ihre dunklere Farbe, rauhere Oberfläche, ihren weit schwächeren Geruch und Geschmack und vorzüglich durch den vielen Schleim, den sie beim Kauen und Kochen mit Wasser geben, unterscheiden. Der Aufguss des Pulvers mit kochendem Wasser soll, nach Einigen, zu einer Gallerte gestehen, was von Martius in Abrede gestellt wird. Bei der Destillation erhält man ein milchiges Wasser, welches jedoch kein ätherisches Oel absetzt.

Castoreum. Bibergeil.

Castor Fiber Linn. Säugethiere. Nager.

Bälge (zuweilen zwei verbundene) bis zu drei Zoll lang, plattgedrückt, bis zwei Zoll breit und einen und einen halben Zoll dick, äusserlich durch Austrocknen im Rauche mehr oder weniger braunschwarz, nicht behaart, mit einer dünnen äusseren Haut, welche eine Muskelschicht überzieht, einer zweiten sehr dicken und starken, endlich einer dritten starken, die auf mannigfache Weise die mit dem Bibergeil angefüllte Höhlung durchsetzt. Dieses stellt eine feste, frisch gelbbraune, etwas fettige, getrocknet braune, zerreibliche Masse dar, von bitterlich scharfem Geschmacke, einem eigenthümlichen durchdringenden Geruche, in höchst rectificirtem Weingeist ganz löslich. Die Bälge werden vorzüglich aus Russland und Polen hergebracht.

Die Pharmacopoe nennt mit Recht das beste Bibergeil geradezu *Castoreum*, und das minder gute nach seiner Herkunft *Castoreum canadense*. In allen Fällen, wo das Bibergeil nicht näher bezeichnet ist, soll das sibirische genommen werden. Zum pharmaceutischen Gebrauche wird es in Substanz zur Anfertigung der Tincturen und in Pulver zum Gebrauche in der Receptur vorräthig gehalten. Es ist unter allen Umständen Sache des Principals, das Castoreum zum Gebrauche zurecht zu machen. Die schönsten und hellsten Beutel, die weichen und beim Durchschneiden noch fast schmierigen sind auch die frischsten, welche die meiste Feuchtigkeit enthalten. Es ist nicht zulässig, dieselben in einem festverschlossenen Gefässe, sei es Blech, Porcellan oder Glas, in diesem Zustande aufzubewahren, in der Absicht, einer Gewichtsverminderung zu entgehen. Bei demjenigen, welches zur Receptur bestimmt ist, lässt sich diese Gewichtsabnahme doch nicht vermeiden, weil es in diesem feuchten Zustande nicht zu Pulver zerrieben werden kann, und bei dem zu Tincturen bestimmten würde man Gefahr laufen, eine Verschlechterung der ganzen Substanz zu erleiden, das noch feuchte Castoreum ist in luftdichten Gefässen dem Schimmeln unterworfen. Ebensowenig darf man es in offenen, oder nur mit Papier zugebundenen Gefässen, oder gar in papierenen Tuten bewahren: es würde durch allmäligen Verlust von ätherischem Oele bedeutend an Wirksamkeit verlieren. Alle Arzneimittel werden trocken am besten aufbewahrt. Man schneide das Castoreum mit einem scharfen Federmesser erst der Länge nach durch, dann in die Quere in dünne Scheibchen, breite sie auf einem Papiere aus und bringe sie mit trockenem Chlorcalcium, welches auf einem Teller ausgebreitet ist, unter eine Glasglocke oder ein anderes passendes Gefäss. Hat man einen passenden gusseisernen Grapen mit passendem Deckel, so kann man darin nebeneinander zwei Gläser stellen, wovon das eine die Chlorcalciumstücke, das andere das Castoreum enthält. Bei gut aufgesetztem Deckel wird die Luft allmählig austrocknen und die Feuchtigkeit vom Castoreum zum Chlorcalcium wandern, ohne dass Luftwechsel stattfindet. In dieser Art findet ein vollkommenes Austrocknen in wenigen Tagen Statt, und das Castoreum verliert nichts an seinen wirksamen Bestandtheilen. Die so ausgetrockneten Stücke lassen sich nun ferner in einem luftdicht verschlossenen Glase aufbewahren. Die zur Receptur bestimmten Stücke werden in einem Mörser unter starkem Drucke

zu Pulver zerrieben und die sich darin zeigenden Membranen und Fasern mit einer Pincette oder durch einen durchlöcherten Sieblöffel entfernt. Ein wirkliches Sieben verträgt ein so theurer Stoff nicht. Die durch das Perforat durchgegangene krümliche Masse wird in einem Mörser fein zerrieben. Ohnehin können die kleinen, in Pulverform dispensirten Mengen noch einmal im Mörser bei der Receptur selbst zerrieben werden. Bei weitem die grösste Menge wird in Pillenform verschrieben und dabei ist eine so ganz feine Vertheilung nicht absolut nothwendig.

Ein schöner, nicht mehr schmieriger Beutel von sibirischem Castoreum wog 51,62 Gramme. In Scheiben geschnitten und mit Chlorcalcium ausgetrocknet, hinterliess er 43,7 Gramme oder 84,6 Procent ganz trockenes Castoreum. 12 Gramme davon fein abgerieben und durch das Perforat gesiebt, hinterliessen 3,77 oder 31,4 Procent häutiger Substanzen.

Der Bibergeil findet sich sowohl beim Männchen als beim Weibchen des Bibers. Bei dem Männchen sitzen die Beutel hinter der Vorhaut, bei dem Weibchen sitzen sie an dem oberen Rande der Mündung der Vagina, in welche sie sich öffnen. Sie liegen im Innern des Körpers und sind nicht äusserlich wie beim Moschusthier sichtbar. Deshalb sind die Castoreumbeutel auch niemals mit Haut versehen. Sie sind paarweise vorhanden. Ausser ihnen finden sich noch zwei Oelsäcke vor. Den Zweck der Castoreumsubstauz im Lebensprocess des Bibers kennt man nicht; denn weder aus der Anatomie, welche keine auffallende Verbindung mit den Geschlechtswerkzeugen nachweist, noch durch die Beobachtung des Thieres in der Freiheit oder der Gefangenschaft hat man bestimmte Andeutungen darüber entnehmen können.

Die sibirischen oder moskowitischen Beutel, mit welchen im Werthe die polnischen, baierischen gleichgeschätzt werden, sind im Allgemeinen grösser als die amerikanischen oder canadischen. Man hat sie schon zu $3^1/_2$ und 4 Zoll lang und 1 Pfund Schwere gehabt, was übrigens ganz ausser der Regel ist. Meistens wiegen sie 2 bis 4 Unzen.

Den chemischen Bestandtheilen nach enthalten sie ein flüchtiges Oel, welches den durchdringenden Geruch des Castoreums im höchsten Grade besitzt. Dieser Geruch hat in der Natur und Kunst nichts Aehnliches und man muss ganz darauf verzichten, ihn mit Worten zu beschreiben. Das Oel ist blassgelb, hat die Consistenz von Baumöl, ist bald leichter, bald schwerer wie Wasser und leicht in Alkohol löslich.

Ferner enthält das Castoreum ein eigenes, krystallinisches, farbloses Fett, welchem man den Namen Castorin gegeben hat. Es scheidet sich zuweilen aus den Tincturen aus; endlich noch ein eigenthümliches Harz, Bibergeilharz. Die nähere Beschreibung dieser Substanzen findet man in chemischen Lehrbüchern. Noch ist ein Bestandtheil zu erwähnen, der niemals im ächten Castoreum fehlt, aber den Werth desselben nicht erhöht, nämlich kohlensaurer Kalk. Er beträgt oft über die Hälfte des Gewichtes, und zuweilen noch mehr. Ich erinnere mich eines Falles, wo ein sehr achtbares Handlungshaus einen ausgezeichnet schönen Castoreumbeutel aus Baiern von 6 Unzen Gewicht acquirirt hatte und mit demselben die Bewunderung aller Pharmaceuten, die ihn sahen, erregte. Nachdem er längere Zeit zur Schau herumgewandert war, wurde er endlich verkauft und — mit der nächsten Post als völlig werthlos zurückgeschickt. Beim Trocknen wollte das Castoreum nicht gelb, geschweige braun werden, sondern bildete eine helle erdige Masse, welche sich bei der Untersuchung als schwach gefärbter kohlensaurer Kalk zu erkennen gab. Diese Erfahrung war unangenehm, denn sie kostete 100 Thlr., aber interessant. Man sehe sich also beim Ankaufe solchen hellen Castoreums vor, dass man keinen kohlensauren Kalk kaufe, von welchem man den Centner zu einem Thaler haben kann.

Man hat sich viele Mühe gegeben, feste Zeichen zu finden, wodurch man in allen Fällen das sibirische von dem canadischen Bibergeil unterscheiden könnte. So lange die Beutel noch in unverletzter Form sind, ist dies ziemlich leicht. Die sibirischen Beutel sind im Allgemeinen grösser, weicher, innen glanzloser und der Inhalt heller und matter von Farbe. Die canadischen Beutel sind dunkler von Farbe, härter und der Inhalt dichter, glänzender. Das wesentlichste Unterscheidungszeichen ist der weit stärkere Geruch der sibirischen Beutel, im Vergleiche zu den canadischen. Dieses Unterscheidungszeichen ist durchgreifend. Sehr stark riechendes canadisches Castoreum giebt es leider nicht; und schwach riechende sibirische Beutel sind, wenn sie vollkommen ächt sind, doch durchaus zu verwerfen. Es kommt nicht darauf an, ob die Castoreumbeutel ächter sibirischer Abkunft seien, sondern ob sie noch alle Eigenschaften der besten sibirischen Beutel besitzen, und darunter ist der starke Geruch die wesentlichste, da sich darauf ihre ganze Brauchbarkeit gründet. Man hat auch viele Mühe darauf verwendet, durch Reactionserscheinungen in den Tincturen sichere Anzeichen zu finden, ob sie aus sibirischem oder canadischem Castoreum bereitet seien. Allein darin ist man nicht recht zum Ziele gekommen. Diese Substanzen sind nicht in der Art verschieden, dass man sie wie Kalk und Bittererde von einander durch freiwillig hervorzurufende Erscheinungen unterscheiden kann. Sie weichen nur in der Quantität und nicht in der Qualität von einander ab, und da das ätherische Oel überhaupt keine Reactionserscheinungen hat, so zeigt auch ein Mehr oder Weniger keine solche. Es kommt dabei vor allem wieder auf die Stärke des Geruches an, welches keine nach Zahlen bestimmbare Grösse ist.

Castoreum Canadense.

Canadisches Bibergeil. Englisches Bibergeil.

Castor Fiber Linn. Säugethiere. Nager.

Bälge von ähnlicher Structur als die aus Russland und Polen hergebrachten, aber kleiner, nur 2 Zoll lang und 8 bis 10 Linien dick, welche eine dem oben beschriebenen Castoreum ähnliche, aber härtere, auf dem Bruch glänzende und schwächer riechende Masse enthalten. Man hüte sich, sie mit gemachten Beuteln zu verwechseln, welche aus einer in Häute eingewickelten harzigen Masse verfertigt sind.

Man hat lange darüber gestritten, ob es überhaupt ächte canadische Bibergeilbeutel gäbe, und alle im Handel vorkommenden als ein Artefact angesprochen. Allein durch unzweifelhafte Zeugen steht es fest, dass ächte canadische Bibergeilbeutel existiren. Sie werden in der Pharmacopoe zu einer ätherischen und weingeistigen Tinctur, so wie zu *Aqua foetida antihysterica* gebraucht. Der Preis des sibirischen Bibergeils ist so hoch, dass man es selten anwenden kann. Durch grössere Gaben von canadischem kann man für minderes Geld eine fast gleiche Wirkung erreichen. Als Pulver werden sie kaum jemals angewendet. Ueber die Zubereitung zur Aufbewahrung, so wie über die Unterscheidung vom sibirischen Castoreum handelt der vorhergehende Artikel. Die Naturgeschichte des Bibers, so wie die Art, ihn zu fangen, wird in passenden Werken ausführlich behandelt.

Cataplasma ad decubitum.
Umschlag für das Durchliegen.

Plumbum tannicum, gerbsaures Blei. Autenrieth's Durchliegsalbe.

Nimm: Zerschnittene Eichenrinde zwei Unzen;
koche sie mit einer genügenden Menge gemeinen Wassers zur Colatur von
acht Unzen,
und dem filtrirten Decocte giesse unter Umrühren zu
basisch essigsaure Bleiflüssigkeit zwei Unzen.

Den mit Hülfe des Filtrums getrennten Niederschlag, an Gewicht ungefähr drei Unzen, bringe noch feucht in Gestalt eines etwas dicken Linimentes in ein Töpfchen und füge
zwei Drachmen höchst rectificirten Weingeist
hinzu.

Er werde nur bereitet, wenn er verabreicht werden soll.

Die Bereitung ist so einfach und genau beschrieben, dass sie keiner Erläuterung bedarf. Der feuchte Brei ist, wie alles, wozu Gerbestoff hinzukommt, sehr dem Schimmeln ausgesetzt. Da das Mittel auch niemals eine grosse Eile erheischt, so ist seine Bereitung bis zum wirklichen Begehr zu verschieben erlaubt.

Catechu. Catechu.

Terra Japonica. Japanische Erde.

Mehrere Arten von *Acacia. Leguminosae-Mimoseae.* Familie der Liguminosen, Tribus mimosaartige, auch *Uncaria Gambir Roxburgh*; *Rubiaceae*, Rubiaceen.

Zwei Arten sind jetzt im Handel:

1) in grossen Stücken von verschiedener Gestalt, mit umgeschlagenen Blättern, zerbrechlich, schwarz, glänzend und hart, durch Zerreiben braungelblich werdend, von zusammenziehendem Geschmack;
2) in würfelförmigen, zerbrechlichen, aussen grauschwarzen, innen gelblichen, zerreiblichen, undurchsichtigen Stücken von zusammenziehendem Geschmack.

Beide werden uns aus Ostindien zugeführt.

Das Catechu wird aus verschiedenen Bäumen gewonnen, und zwar zum

Theil aus der Familie der Palmen, zum Theil aus jener der Leguminosen. Es ist deshalb auch in seinen Eigenschaften etwas verschieden. Das bengalische stammt meistens von der *Acacia Catechu Willdenow*, zur *Monadelph.*, *Polyandr.* Cl. XVI. Ord. 1. gehörig, her. Es wird aus den gespaltenen Stücken des gefällten Baumes durch Auskochen und Eindicken des Decoctes erhalten. Nachdem das Extract eine gewisse Dicke erlangt hat, wird die Einkochung in irdenen Gefässen fortgesetzt und das letzte vollständige Austrocknen durch Aussetzen an die Sonne bewirkt. Die Form, die man diesen Stücken giebt, ist nach Zeit und Ort verschieden gefunden worden, und lässt sich nichts Bestimmtes darüber angeben. Das Pulver ist dunkel kaffeebraun.

Die Palme, welche ebenfalls Catechu liefert, ist *Areca Catechu* zur *Hexandria*, *Trigynia*, Cl. VI. Ord. 3. gehörig. Nach Einigen soll es durch Maceration der Nüsse, nach Anderen durch Auskochen bereitet werden. Wir erhalten es in platten, trockenen, harten, aber zerbrechlichen Stücken von verschiedener Grösse; auf dem Bruche ist es gleichsam erdig, von brauner Farbe; das gleichförmig braune Catechu oder Catechu von Bombay soll von dieser Palme herrühren, während das mit helleren und dunkeleren Streifen bezeichnete von der *Acacia Catechu* herrühren soll.

Das Catechu besteht zum grössten Theile aus einer Gerbsäure von ganz besonderen Eigenschaften, der man den Namen Catechugerbsäure gegeben hat. Sie besitzt nur sehr schwach ausgesprochene saure Eigenschaften, verbindet sich sogar mit einigen Säuren; sie verbindet sich allerdings mit Salzbasen, giebt aber Verbindungen von sehr schwankender Zusammensetzung, in denen die Gerbsäure von einem Ueberschuss des Alkalis in der Digestion sehr leicht zersetzt wird. Die Formel der reinen Säure soll $C_{15} H_6 O_6$ sein, enthielte also Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, wie sie im Wasser enthalten sind. Die catechugerbsauren Salze nehmen sehr leicht Sauerstoff aus der Luft an, und die Säure geht in eine andere über, welche den Namen Japonsäure erhalten hat.

Das Catechu dient zur Bereitung einer Tinctur, die in Zahntincturen gebraucht wird. In Substanz wird es zuweilen den Zahnpulvern in kleiner Menge zugesetzt.

Cera alba. Weißes Wachs.

Das mit Talg verfälschte muss verworfen werden.

Das gelbe Wachs wird durch Aussetzen der dünnen Wachsbänder, welche durch Fliessenlassen von geschmolzenem gelben Wachse über eine sich im Wasser herumdrehende Walze erhalten werden, am Sonnenlicht gebleicht. Die halbgebleichten Wachsbänder werden geschmolzen und noch einmal in Bänder verwandelt, dann wiederum der Sonne ausgesetzt, und dies so oft wiederholt, bis die Bleichung vollständig eingetreten ist. Diese älteste Methode der Wachsbleichung liefert noch immer die besten Resultate und kann durch keine sogenannte chemische oder Schnellbleiche ersetzt werden.

Die Verfälschung des Wachses durch Talg ist ein Gespenst, was sich nur noch in Büchern findet. Man kann den Talg so leicht herausfühlen und riechen, dass kein Fabrikant diesen Zusatz zu einem solchen Grade wagen sollte, der ihm einen erheblichen Vortheil brächte. Dagegen hat sich die Stearinsäure als ein Körper, der ohne Geruch und von der Consistenz des Wachses selbst, dabei aber fast nur halb so theuer ist, sehr zur Beimischung angeboten, und

ist auch zu diesem Zwecke vielfältig benutzt worden. Seine Erkennung ist aber auch viel leichter als die des reinen Talgs. Overbeck*) hat dazu das Verhalten zu einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron in Anwendung gebracht. Eine solche Lösung, welche nur $\frac{1}{50}$ an krystallisirten kohlensaurem Natron enthält, wird im Kochen von der Stearinsäure unter Kohlensäureentwickelung zersetzt, und nimmt dadurch die Consitzenz eines schlüpfrigen Leimes an, der bei 26,5° R. (33° C.) zu einer Gallerte gesteht. Das reine Wachs dagegen wird von der kochenden kohlensauren Natronlösung nicht angegriffen. Die Lösung bleibt wasserdünn, und die getrennten Wachstheilchen schwimmen auf der Oberfläche und vereinigen sich nachher wieder. Aus einem Gemenge von Wachs und Stearinsäure löst sich durch Kochen mit kohlensaurem Natron die Stearinsäure auf, bildet eine mehr oder minder dickliche Flüssigkeit und das Wachs schwimmt oben auf. Wenn man es sorgfältig sammelt, abwäscht und an der Luft trocknet, so kann man aus dem Abgange den Stearinsäuregehalt ermitteln. Das gebleichte Wachs ist weiss, hat ein specifisches Gewicht von 0,96, ist fest, in der Kälte spröde, von splitterigem, nicht krystallinischem Bruche. Es wird in der Wärme biegsam und zähe, und schmilzt bei einer höheren Temperatur als das ungebleichte Wachs. Je nach der stärkeren oder schwächeren Bleiche schmilzt es bei einer höheren oder niederen Temperatur. Chevreul fand, dass sich das geschmolzene Wachs bei 51,2° R. (64° C.) anfing zu trüben, und bei 49,2° R. (62,75° C.) ganz erstarrt war. Bei einem Versuche, den ich darüber anstellte, fing die Trübung bei 48° R. (60° C.) an, und die Masse war bei 46,4° R. (58° C.) ganz gestanden. Aufsteigend fing das Schmelzen bei 50,4° R. (63° C.) an, konnte aber in dieser Temperatur nicht vollendet werden. Die Fette haben alle einen anderen Erstarrungs- und Schmelzpunkt. In einem neuen pharmaceutischen Werke ist angegeben, dass das durch die Einwirkung der Sonne und „Kühle der Nacht" gebleichte Wachs bei 193,5° C. = 155° R. schmölze, wobei es so trocken und zerreiblich wäre, dass man es mit etwas Talg und venetianischem Terpenthin zusammenschmelzen müsse, um ihm wieder „mehr" Zusammenhang zu geben. Ich wäre sehr neugierig, ein solches Wachs kennen zu lernen.

Das Wachs besteht aus verschiedenen Fetten von besonderen Eigenschaften. Sie werden durch ihre Löslichkeit in verschiedenen Lösungsmitteln unterschieden. Nur eines dieser Fette ist verseifbar und hat den Namen Wachsfett erhalten. Es ist noch nicht im reinen Zustande dargestellt worden. Von dem unverseifbaren Theile löst sich ein Theil in kochendem Alkohol und setzt sich beim Erkalten als ein wachsartiges Fett wieder ab. Da er den grössten Theil des Wachses ausmacht, zwischen 7 und 9 Zehntel, so hat er den Namen Cerin oder auch Cerain erhalten. Andere nennen auch Cerain den nicht verseifbaren Theil des Cerins und betrachten das Cerin als eine Verbindung von Margarinsäure mit Cerain. Das steht jedoch noch in weitem Felde. Es steht fest, dass die Natur des Wachses noch nicht genau ermittelt ist. — Der in Weingeist unlösliche Theil hat den Namen Myricin erhalten, von seiner Aehnlichkeit in gewissen Eigenschaften mit dem Wachse einiger Myricaarten.

Das weisse Wachs wird zuweilen innerlich in Emulsionen angewendet, welche mit besonderer Vorsicht mit erwärmtem Wasser in warmen Mörsern angefertigt werden; dann bildet es einen Bestandtheil der Mundpomade (*Ceratum Cetacei*), der Wachssalbe und verschiedener anderer Salben.

---

*) Archiv d. Pharm. 66, 54.

Cera flava. Gelbes Wachs.

Das gelbe Wachs ist ein Product des Lebensprocesses der Bienen. Es entsteht aus Zucker durch Austreten von Sauerstoff. Mehr oder weniger bekannt ist die eigenthümliche Constitution des Bienenstaates, wie die Königin zur Fortpflanzung des Geschlechts durch Legen von Eiern männlichen und weiblichen Geschlechtes, wie die arbeitende Classe, das Proletariat des Bienenstockes, zur Herbeischaffung der Nahrung und zum Bauen der Zellen bestimmt ist, und sich auch die Befruchtung angelegen sein lässt, wie bei Uebervölkerung des Staates regelmässige Auswanderungen stattfinden.

Alles dieses, so wie die Gewinnung des Honigs und Wachses, wird in der Naturgeschichte und anderswo weitläufig beschrieben.

Das gelbe Wachs wird durch Ausschmelzen der ausgelaufenen Honigzellen erhalten. Diese Arbeit geschieht selten vom Pharmaceuten selbst und das gelbe Wachs wird in grossen dicken Scheiben in den Handel gebracht. Das gelbe Wachs ist eher der Verfälschung ausgesetzt, als das weisse. Es werden wohl Erbsenmehl, Wasser, erdige Substanzen beigeschmolzen. Alle diese können durch gelindes Schmelzen im Wasserbade erkannt werden. Eine Beimengung von Fichtenharz, weissem Pech oder Terpenthin erkennt man an dem terpenthinartigen Geruche bei stärkerem Schmelzen auf freiem Feuer. Das gelbe Wachs wird in der Pharmacie zu verschiedenen Pflastern und Salben verwendet.

Cerasa acida. Saure Kirschen.

Prunus Cerasus Linn. Rosaceae-Amygdaleae.

Die Früchte des wilden Kirschenbaumes, *Prunus Cerasus*, zur *Icosandria, Monogynia*, Cl. XII., Ordn. 1. gehörig, werden zum *Syrupus Cerasorum* verwendet. Diese Art von Kirschen, welche auch den Namen Amarellen führt, ist bei uns, wo eine unendliche Masse edler Kirschen gezogen wird, ziemlich selten, und macht einige Mühe, sie zu erhalten, da sie zum Genusse zu sauer und zu bitter sind und nicht reichlich die Märkte beziehen. Es giebt übrigens sehr saure Kirschen, mit kleinen dicken Stielen, von ganz heller Farbe. Es sind nicht diejenigen, welche die Pharmacopoe meint und welche eine dunkle Farbe haben sollen. Der Saft wird durch Alkalien grün gefärbt.

Cerasa acida siccata. Trockene saure Kirschen.

Es sind die vorigen getrocknet. Sie werden nur zu dem überflüssigen *Aqua Cerasorum amygdalata* verwendet.

Ceratum Cetacei. Wallrath-Cerat.

Emplastrum Spermatis Ceti. Wallrathpflaster.

Nimm: Weisses Wachs,
Wallrath,
Mandelöl, von jedem gleiche Theile.

Geschmolzen sollen sie in Papierkapseln ausgegossen und nach dem Erkalten zerschnitten aufbewahrt werden.

Er soll weiss und nicht ranzig sein.

Die Bereitung dieses Cerats ist ungemein einfach und leicht. Die Bestandtheile schmelzen im Wasserbade leicht zusammen. Am reinlichsten geschieht dies in der Porcellanschale oder in einem grossen Salbentopfe. Man giesst das Cerat in Papierkapseln aus. Damit diese horizontal stehen, bedient man sich des S. 226 abgebildeten Apparates. Die Höhe der Schicht beträgt nur einige Linien. Färbt man dieses Cerat lichtroth, indem man einige Stückchen *Rad. Alcannae* damit erwärmt, so führt er auch den Namen *Unguentum ad labia* oder *labiale*.

Ceratum Resinae Burgundicae. Burgunderharz-Cerat.

Ceratum Resinae Pini. Fichtenharz-Cerat.

Emplastrum citrinum. Gelbes Pflaster.

Nimm: Gelbes Wachs zwei Pfund,
Burgunderharz ein Pfund,
Hammeltalg,
gemeinen Terpenthin, von jedem ein halbes Pfund.

Geschmolzen werden sie in Papierkapseln ausgegossen, um nach dem Erkalten zerschnitten aufbewahrt zu werden.

Es sei von gelber Farbe.

Diese Stoffe schmelzen ebenfalls leicht im Wasserbade zusammen. Um die Unreinigkeiten des Harzes zu entfernen, muss die Masse durch Werg, welches auf einem heissen eisernen durchlöcherten Löffel, Perforat, ausgebreitet liegt, durchgegossen werden. Zweckmässiger ist es, das Harz allein und in grösseren Mengen zu coliren, wodurch man diese Arbeit bei kleineren Mengen und den Präparaten, worin es eingeht, erspart, da die übrigen Bestandtheile, hier wenigstens, rein genug sind, um ohne besonderes Coliren ausgegossen zu werden. Das Cerat wird auf dem S. 226 abgebildeten Apparate in gleicher Dicke ausgegossen.

Cerussa. Bleiweiß.

Zusammenhängende, zerreibliche, weisse, schwere Massen, welche die Finger beschmutzen und aus kohlensaurem Blei und Bleioxydhydrat bestehen. Es wird auf verschiedene Weisen in chemischen Fabriken bereitet. Man sehe darauf, dass es nicht mit fremden Metallen, so wie auch nicht mit Kreide, Schwerspath, Gyps und anderen fremden Stoffen verunreinigt sei. Bewahre es mit Sorgfalt auf.

Das officinelle Bleiweiss ist eine Verbindung von 3 Atomen Bleioxyd, 2 Atomen Kohlensäure und 1 Atom Wasser, oder auch von 2 Atomen neutralem kohlensaurem Bleioxyd und 1 Atom Bleioxydhydrat. Es wird grösstentheils

noch nach der älteren Methode bereitet. Bleiplatten werden den Dämpfen von Essigsäure und zugleich reiner Luft, die mit Kohlensäure beladen ist, ausgesetzt. Der Sauerstoff, welcher zur Oxydation des Bleies nothwendig ist, wird von beigemengter atmosphärischer Luft geliefert. Die Essigsäure befördert diese Oxydation durch prädisponirende Kraft und bildet mit dem Oxyde ein basisches Salz, aus welchem durch den Zutritt von Kohlensäure Bleiweiss gefällt wird. Die dadurch wieder in Freiheit gesetzte Essigsäure verbindet sich mit neuen Mengen gebildeten Bleioxyds, bis die ganze Menge des Bleies in kohlensaures Bleioxyd verwandelt ist. Dies ist die sogenannte holländische Methode. Sie wird in folgender Art ausgeführt. Irdene, inwendig glasirte Töpfe von 8 Zoll Höhe, die oben etwas weiter als unten sind, werden zu $^1/_4$ der Höhe mit einem schwachen Essig angefüllt. Auf dem ersten Drittel der Höhe haben diese Töpfe drei hervorragende Knaggen, worauf ein Querholz zu liegen kommt; auf dieses setzt man senkrecht, in weitläufigen Spiralen aufgewunden, gewalzte Bleiplatten. Den Topf deckt man mit einer Bleiplatte oder mit passenden, doch nicht dicht schliessenden Deckeln zu. Wenn der ganze Boden des ummauerten Raumes dicht mit einer Schicht solcher Töpfe bedeckt ist, so werden die Zwischenräume der Töpfe mit Pferdemist oder ausgelaugter Lohe angefüllt und noch eine Schicht davon über die Deckel gegeben. Nun kommt eine neue Schicht dieser Töpfe, die stark genug sind, dass man auf darüber gelegten Brettern hingehen kann. In dieser Art wird der ganze Raum 8 bis 10 Fuss hoch angefüllt und 5 bis 6 Wochen sich ruhig überlassen. Durch eine langsame, beständig fortdauernde Oxydation der Lohe wird Kohlensäure und auch Wärme entwickelt. Ein Zutritt von frischer, atmosphärischer Luft findet an dem Boden des Raumes durch angebrachte Löcher Statt. Durch die Wärme findet Verdunstung der Essigsäure Statt und die Oxydation des Bleies wird dadurch vermehrt. Der Kohlensäuregehalt des Bleiweisses wird ganz und gar von der Lohe geliefert, und nicht durch eine Zersetzung der Essigsäure, wie man sonst glaubte, erzeugt.

Nach der durch Erfahrung ermittelten Zeit von 6 Wochen werden die Töpfe wieder auseinander genommen und geöffnet. Das Bleiweiss hat noch die Form der Bleiplatten, ist aber sehr angeschwollen. Das Blei ist ganz oder grösstentheils in eine harte weisse Masse verwandelt. Bringt man es in diesem Zustande in den Handel, so führt es den Namen Schieferweiss oder Silberweiss, und wird deshalb für ein sehr gutes Bleiweiss gehalten, weil es in seiner Gestalt und Härte gleichsam das Gepräge seiner Aechtheit auf sich trägt. Meistens wird es aber zu Schlamm vermahlen, abgeschlämmt und ausgetrocknet. Dasjenige, welches zum gewöhnlichen Gebrauche der Handwerker bestimmt ist, wird immer mit Kreide oder Schwerspath versetzt. Man hat deshalb darauf zu sehen, dass dies bei dem zum pharmaceutischen Gebrauche bestimmten nicht auch der Fall sei. Schwerspath wird an seiner vollkommenen Unlöslichkeit in warmer verdünnter Salpetersäure erkannt und seine Natur durch fernere Proben bestätigt. Kreide wird dadurch gefunden, dass man einen Theil des verdächtigen Bleiweisses in Essigsäure durch Kochen löst, und durch einen Ueberschuss von Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium das Blei fällt und nun im Filtrate mit kleesauren Salzen den Kalk nachweisen kann. Auch kann man mit Salzsäure behandeln, zur Trockne abdampfen und mit Alkohol das Chlorcalcium ausziehen. Völlig reines Bleiweiss muss sich auch in kochender verdünnter Aetzkalilauge vollständig lösen.

Das nach der neueren Methode durch Fällung basisch essigsauren Bleioxyds mit Kohlensäure erhaltene Bleiweiss hat dieselbe Zusammensetzung wie das durch die holländische Methode erhaltene, und kann deshalb auch in gleicher Art angewendet wenden. Bei dieser Bereitungsmethode wird Bleizucker

mit reinem Bleioxyde digerirt und die gesättigte klare Lösung mit einem Strome von Kohlensäure zersetzt. Die Kohlensäure kann durch weingeistige Gährung oder durch Verbrennung von Kohle und Koaks gewonnen werden, oder in den Gegenden, welche dies darbieten (Eifel, Böhmen), aus natürlichen Ausströmungen derselben aus der Erde herrühren. Entweder ist das basisch essigsaure Blei in Lösung, so fällt das Bleiweiss sogleich nieder (französische Methode), oder Bleizucker und Bleiglätte werden mit wenig Wasser zu einem Brei vermahlen und die Kohlensäure darüber streichen gelassen (englische Methode). In diesem letzteren Falle werden 100 Theile fein gemahlene Bleiglätte mit der wässerigen Lösung von 1 Theil Bleizucker zu einem Teige angemacht, und in einem passenden Behälter unter beständiger Bewegung mittelst gereifter Walzen mit kohlensaurem Gase in Berührung gebracht, welches durch Verbrennung von Kohlen erzeugt wird. Wenn der Teig in einigen Tagen keine Kohlensäure mehr verschluckt, so wird er mit mehr Wasser zwischen Mühlsteinen gemahlen und mit Wasser geschlämmt. Im Wasser lösen sich essigsaures Kupferoxyd und Eisenoxyd und werden dadurch entfernt.

Nach Otto hinterlässt ein nach der französischen Methode bereitetes kohlensaures Bleioxyd beim Erhitzen bis zum leichten Glühen 85,5 Procent Bleioxyd, was der Mulder'schen Formel $3(PbO + CO_2) + PbO, HO$ entspricht. Die beste Sorte eines nach der holländischen Methode dargestellten Bleiweisses hinterliess 86,3 Procent Bleioxyd, was der oben angeführten Formel $2(PbO + CO_2) + PbO, HO$ entspricht.

Neutrales kohlensaures Bleioxyd, welches nur durch Fällen von salpetersaurem Bleioxyd und kohlensaurem Ammoniak erhalten werden kann, hinterlässt beim Glühen 83,5 Procent Bleioxyd, und enthält also 16,5 Procent Kohlensäure, da es wasserfrei ist. Fällungen mit kohlensaurem Natron geben sehr ungleiche Producte je nach der Art der Fällung und der Quantität der Stoffe. Philipp's*) fand, dass ein Niederschlag, aus wenig kohlensaurem Natron heiss mit einer kochenden Lösung von salpetersaurem Bleioxyd vermischt entstanden, 87,69 reines neutrales kohlensaures Bleioxyd, 11,22 Bleioxydhydrat und 1,1 Wasser enthielt; wurde das kohlensaure Natron bis zum Ueberschusse zugesetzt, so bestand der Niederschlag aus 94,32 neutralem Salz, 5,14 Hydrat und 0,58 Wasser, und wurde endlich umgekehrt das salpetersaure Blei der kohlensauren Natronlösung zugesetzt, so enthielt der Niederschlag 99,11 neutrales Salz, 0,69 Hydrat und 0,29 Wasser. Immer aber entsteht ein Salz mit weniger Hydrat, als das nach den genannten Methoden dargestellte Salz. Diese Verbindung ist in der Pharmacie nicht anwendbar. Sie giebt kein *Emplastrum Cerussae* und darf auch nicht zu *Unguentum Cerussae* angewendet werden. Nicht selten haben Pharmaceuten bei einer Bereitung des essigsauren Kalis und Natrons diese Verbindung als Nebenproduct erhalten, und sie ohne Weiteres als *Cerussa* verbraucht. Dies ist jedoch ein Irrthum, gegen den man warnen muss.

Cetaceum. Wallrath.

Sperma Ceti.

Physeter macrocephalus Linn. Mammalia Cetacea. Pottfisch, Portwall, Säugethiere, wallfischartige.

Eine talgartige, etwas harte, weisse, halb durchscheinende,

*) Liebig und Kopp's Jahresbericht für 1851. S. 357.

glänzende blätterige Masse, schlüpfrig anzufühlen, von mildem Geschmacke, ganz ohne Geruch, bei 40⁰ R. (50⁰ C.) schmelzend, in heissem Weingeist und Aether löslich. Er wird aus Höhlungen oberhalb des Hirnschädels des obengenannten Physeters und den unter der Haut fortlaufenden Gängen erhalten.

Das Wallrath setzt sich nach dem Tode aus dem Thrane des Pottfisches, Cachelot, der sich in den Höhlen der Schädelknochen befindet, ab. Der Thran wird abgeseiht, das zurückgebliebene krystallinische Fett ausgepresst, und mit einer schwachen Lauge von ätzenden Kali behandelt, um den noch anhängenden Thran aufzulösen, mit Wasser abgespült und in kochendem Wasser geschmolzen. Im Handel kommt der Wallrath in weissen, halb durchsichtigen, blättrig-krystallinischen, sich talkartig (nicht talgartig) anfühlenden Stücken vor. Er ist nicht leicht einer Verfälschung ausgesetzt, da er durch jede Beimischung seine eigenthümlichen, sehr charakteristischen Eigenschaften in hohem Grade verliert. Er hat ein specif. Gew. von 0,943 und schmilzt nach einigen Angaben noch unter der im Texte angegebenen Temperatur.

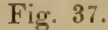
Der Wallrath lässt sich schwierig durch Behandeln mit concentrirten Lösungen der reinen Alkalien, oder durch Schmelzen mit den Hydraten selbst, verseifen. Durch Weingeist lässt sich aus dem Wallrathe eine kleine Menge eines farblosen, zuweilen gelblichen Oeles abscheiden, welches schwierig und unvollständig verseifbar ist. Das nach mehrmaliger Behandlung mit Weingeist übrig Bleibende ist reines Wallrathfett oder Cetin. Sein Schmelzpunkt ist 4⁰ R. (5⁰ C.) höher als jener des rohen Wallrathes. Es scheint kein einfacher Körper zu sein, weil es durch Verseifung verschiedene Stoffe erzeugt. Doch ist dieser Schluss nicht bindend. Wenn man die durch Verseifung mit Alkalien erhaltene Seife mit Weinsäure zersetzt und die erhaltenen fetten Säuren mit Barythydrat sättigt, so lässt sich mit kaltem Alkohol oder Aether ein Stoff ausziehen, der den Namen Aethal erhalten hat. Er bleibt nach Abdestillirung des Aethers zurück. Es ist ein festes, durchscheinendes, krystallinisches Fett ohne Geruch und Geschmack, von etwas höherem Schmelzpunkte als der ganze Wallrath oder das Cetin. Er lässt sich leicht überdestilliren sowohl für sich als mit Wasser. Er brennt wie Wachs. Im Wasser löst er sich nicht auf, in warmem Weingeist in allen Verhältnissen. Von Aetzkalilösung wird er nicht gelöst, dagegen lässt er sich leicht mit Seifen vermischen. Man hat ihm den Namen Aethal von den Anfangssilben von Aether und Alkohol gegeben, mit denen er nicht in der geringsten Beziehung steht. Seine Formel ist nach Chevreul $C_{16}H_{17}O$, nach Dumas und Peligot $C_{32}H_{33}O + HO$, und es wäre demnach ein Hydrat. Die Gegenwart des Wassers, als fertig gebildet, kann man jedoch nicht nachweisen. Aus der Formel des nicht existirenden wasserfreien Aethals $C_{32}H_{33}O$ kann man auf dem Papier sehr leicht ein Radical $C_{32}H_{33}$ construiren, welchem man den Namen Aethalyl oder Cethyl gegeben hat. Darstellen lässt es sich nicht.

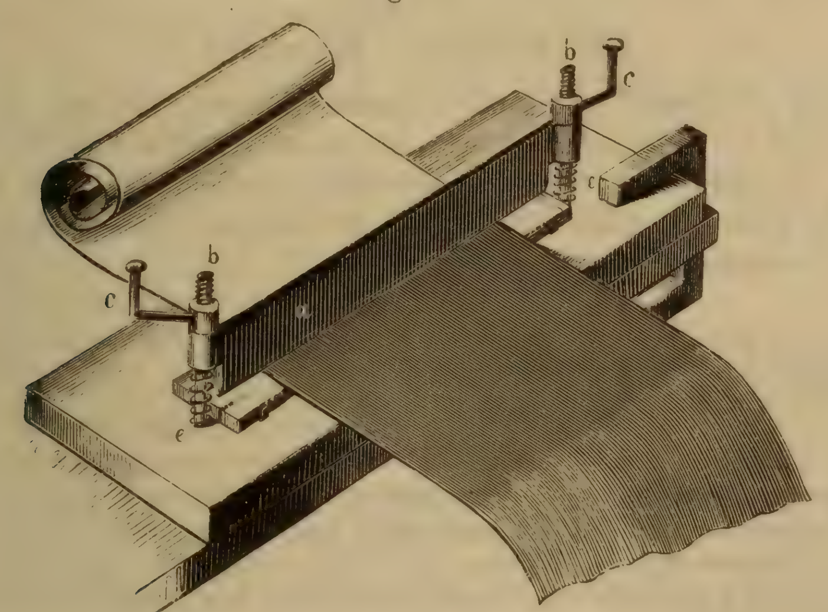
Charta resinosa. Harzpapier.

Charta antirheumatica seu antarthritica. Gichtpapier.

Sehr dünn mit Schiffspech überzogenes Papier.

Die Pharmacopoe hätte eine Beschreibung von *Pix navalis* an der passenden Stelle aufnehmen müssen, um jeden Zweifel über dessen Natur zu heben, denn man kann zweifelhaft sein, ob Theer oder schwarzes Schiffspech zu nehmen sei. Das gemeine schwarze Schiffspech ist zu hart und schwer schmelzbar, um es bequem auf Papier aufstreichen zu können. Dagegen eignet sich ein zusammengeschmolzenes Gemenge aus gleichen Theilen schwarzem Schiffspech, gelbem Wachs und Terpenthin ganz vortrefflich dazu, und ist auch schon früher dazu verwendet worden. Um das Papier damit zu überziehen, bedient man sich des Sparadrapiers, der in Fig. 37 abgebildet ist, nur dass man statt der

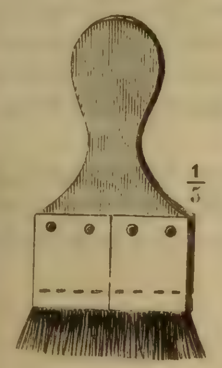

Fig. 37.



Sparadrapier zur Bereitung des Gichtpapiers.

darauf abgebildeten Leinwand ein dünnes, aber stark geleimtes Papier unterlegt. Man schneidet die ganzen Bogen in ihrer Falte einmal durch, bringt sie durch Streichen mit dem Nagel des Daumens in eine Lage, dass jeder Bogen vor dem anderen ein wenig hervorragt. Man legt den ganzen Pack eines halben Buches unter, giesst die geschmolzene Masse auf, und zieht nun einen Bogen nach dem andern durch. Die von einem Bogen nicht aufgenommene Masse streicht sich auf dem folgenden ab. Verschwindet die harzige Masse allmählig, so ersetzt man sie durch frisches Zugiessen. Die Schraubenmuttern *cc* bewegt man nach jedem Bogen um eine Kleinigkeit, die man bald durch Erfahrung ermittelt, und die von der Höhe des Gewindes der Schrauben *bb* abhängt. In dieser Art kann man grosse Mengen von Gichtpapier in kurzer Zeit bereiten.

Fig. 38.



Gewöhnlich streicht man die geschmolzene Masse, die, wenn sie ein helleres Gichtpapier liefern soll, aus *Cerae flav.*, *Resin. Pini*, *Terebinth venet. aa. Unc. dimid.*, *Picis liquid. Drach. dimid.*, bestehen kann, mit Hülfe eines flachen Pinsels (Fig. 38) aus Schweineborsten auf die einzelnen Bogen des Papieres auf. Dieser Pinsel ist sehr dünn, aber drei Zoll breit, und wird schwach in die geschmolzene Masse eingetaucht. Die Bogen liegen, damit die Masse hindurchziehe, auf einer heissen Platte aus Gusseisen, worauf man auch das Wachspapier zu machen pflegt. Nach dem Ge-

brauche streicht man den Pinsel auf Papier ganz aus, befeuchtet ihn mit Terpenthinöl und streicht ihn nochmal aus, damit er biegsam bleibe.

Ein etwas schärfer reizendes Gichtpapier lehrt die badische Pharmacopoe von 1841 in der folgenden Art machen: 4 Unzen Schweineschmalz, 6 Drachmen weisses Wachs, eine halbe Unze Wallrath, 24 Gran ätherisches Seidelbastextract sollen zusammen geschmolzen und auf Papier aufgetragen werden. Dann soll das Papier einem Feuer so genähert werden, dass die Masse in's Papier ziehe, und dieses noch zweimal auf derselben Seite damit bestrichen werden.

Chinioideum. Chinioidin.

Eine trockene, glänzende, braune Masse von sehr bitterem Geschmacke, in Wasser wenig, in höchst rectificirtem Weingeist leicht, in verdünnten Säuren vollkommen löslich. Es wird in chemischen Fabriken bereitet. Man achte darauf, dass es nicht mit Kupfer verunreinigt sei.

Bei der Fabrikation des schwefelsauren Chinins bleibt zuletzt, wenn alles Krystallisirbare abgeschieden ist, eine dunkelgefärbte Mutterlauge von äusserst bitterem Geschmacke zurück, die bei Zusatz von kohlensauren Alkalien vollständig alle Bitterkeit verliert, indem sich ein gelblich weisser oder bräunlicher Niederschlag absetzt, der nach dem Auswaschen mit Wasser in gelinder Wärme harzartig zusammenbackt. Man hatte schon früher bemerkt, dass dieser Körper basische Eigenschaften besitze, dass er Säuren vollkommen neutralisire. Aber die durch die Verbindung mit Säuren entstehenden Salze konnten in keiner Art krystallisirt werden.

Sertürner hielt es für eine eigene Basis und gab ihm den Namen Chinoidin. In manchem Chinioidin fand man noch Spuren von Chinin und Cinchonin, und glaubte denselben die Wirksamkeit des ganzen Körpers zuschreiben zu müssen. Aus diesem Grunde fand die Anwendung des Chinioidins bei den Aerzten keinen vollkommenen Eingang, weil der grössere oder geringere Gehalt an Chinabasen eine ungleiche Wirksamkeit vermuthen liess. Durch eine Untersuchung von Liebig (Annal. Pharm. 58, 348) gewann diese Sache eine ganz andere Gestalt. Er zeigte durch genaue Analysen, dass sowohl das reine Chinioidin als auch sein Platinsalz quantitativ dieselben Mengen von Elementen enthielt, als das Chinin und dessen Platinsalz. Ferner wurde durch Destillation mit Aetzkalilauge eine gleichgrosse Menge Chinolin erhalten. Aus diesen Versuchen, welche durch die ganz gleiche therapeutische Wirkung bestärkt werden, geht hervor, dass das Chinioidin seiner Natur nach ganz identisch ist mit dem Chinin, und sich nur davon durch seine Farbe und Unkrystallisirbarkeit unterscheidet. Da das Chinioidin am besten in Gestalt einer weingeistigen Tinctur verordnet wird, so würde eine Vorschrift zu einer solchen in der Pharmacopoe am rechten Platze gewesen sein.

Der durch diese Entdeckung verursachte Mehrbedarf und Preissteigerung veranlasste auch Versuche zu Verfälschungen und namentlich sind bis jetzt solche mit Asphalt*) und mit Colophonium**) berichtet worden. Sie sind leicht

---

*) Archiv d. Pharmacie 58, 148.

**) Archiv d. Pharm. 61, 303 und 306.

zu entdecken, indem sich das reine Chinoidin leicht und vollständig in verdünnten Säuren löst, während die genannten Harze als unlöslich zurück bleiben. Man hat solches von 40 und 64 Proc. Beimischung gefunden. Eine andere Verunreinigung mit Erdsalzen*) mag eher unabsichtlich gewesen sein. Sie betrug auch nur 7½ Proc. und bestand aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde.

Chinium hydrochloratum. Chlorwasserstoffsaures Chinin.

Chinium muriaticum.

Nimm: Chlorbaryum fünf Drachmen;
löse es in
zwanzig Unzen destillirten heissen Wassers,
füge allmählich hinzu
zwei Unzen schwefelsaures Chinin.

Lasse sie einige Minuten kochen; die noch siedend heisse Flüssigkeit soll filtrirt und in Krystalle verwandelt werden, welche getrocknet aufzubewahren sind.

Die Krystalle sollen ganz weiss sein, von seidenartigem Schimmer, glänzend, nadelförmig, von sehr bitterem Geschmack, von Chlorbaryum und schwefelsaurem Chinin frei.

Die Bereitung des salzsauren Chinins kann vollkommen zweckmässig nach der Vorschrift der Pharmacopoe ausgeführt werden. Man kann etwas weniger destillirtes Wasser nehmen, weil das salzsaure Chinin auch in kleineren Mengen Wasser gelöst bleibt und die Verdampfung um so schneller vollzogen ist. Die Zersetzung geschieht auch vollständig in der Hitze des Dampfbades. Die Mutterlaugen werden mehrmal bei gelinder Wärme eingedampft, so lange sie noch farblose Krystallhäufchen bilden. Die Krystallisation des basisch salzsauren Chinins ist wie die des schwefelsauren, nadelförmig. Die Nadeln gruppiren sich radial, wie Wavellit, zu warzenartigen Massen zusammen.

Wir haben nur noch die relativen Verhältnisse der Substanzen etwas näher zu betrachten.

Das officinelle schwefelsaure Chinin ist ein basisches Salz; es besteht aus 2 At. Chinin, 1 At. Schwefelsäure und 10 At. Wasser. Die Formel des reinen Chinins ist $C_{20}H_{12}NO_2 = 162$, demnach ist die des schwefelsauren Salzes $2\overset{+}{Ch} + SO_3 + 10\,aq. = 2 \,.\, 162 + 40 + 90 = 454$. Da diese Menge nur 1 At. Schwefelsäure enthält, so fordert sie auch 1 At. krystallisirtes Chlorbaryum. Dasselbe hat mit 2 At. Krystallwasser die Atomenzahl 122. Es fordern also 454 basisch schwefelsaures Chinin 122 krystallisirtes Chlorbaryum zur vollständigen Zersetzung, und nach diesem Verhältniss würden 2 Unzen = 960 Gran schwefelsaures Chinin 258 Gran Chlorbaryum verlangen. Die Pharmacopoe schreibt aber 5 Drachmen oder 300 Gran Chlorbaryum vor, hat also einen Ueberschuss an diesem Salze, der sich bei der Concentration verdichtet und die letzten Krystalle barythaltig macht. Wenn es nicht möglich ist, die beiden Salze genau in solchen Verhältnissen zur Wechselwirkung zu bringen, dass sie sich vollkommen zersetzen, so ist es doch *in dubio* zweckmässig, dasjenige Salz

*) Archiv d. Pharm. 62, 308.

in einem kleinen Ueberschusse zu nehmen, welches die kleinste Verunreinigung des neuen Präparates ist. Nun ist aber das schwefelsaure Chinin dem salzsauren in seiner Wirkung so ähnlich, dass man ihm offenbar den Vorzug vor dem Chlorbaryum geben muss, und es würde demnach zweckmässiger gewesen sein, das Verhältniss des Chlorbaryums etwas zu vermindern, und statt 5 Drachmen nur 4 Drachmen 1 Scrupel, höchtens $4\frac{1}{2}$ Drachmen zu nehmen.

Das salzsaure Chinin ist auf derselben Stufe der Sättigung, wie das schwefelsaure, es ist also auch ein basisches Salz, dagegen enthält es nicht 10 Atome Wasser, sondern nur 3. Seine Formel ist also $2\overset{+}{Ch} + ClH + 3HO = 324 + 36,4 + 27 = 387,4$. Es sind demnach 454 Gran schwefelsaures Chinin äquivalent mit 387,4 Gran salzsaurem. Wenn die Aerzte es bei gleicher Gabe für wirksamer befunden haben, als das schwefelsaure, so ist nichts natürlicher, da es ungefähr im Verhältniss von 8 zu 6 gehaltreicher an Chinin ist. Aus demselben Grunde folgt auch, dass es theurer ist als das schwefelsaure Chinin, da es, ungeachtet der Arbeit, schon einen Minderbetrag an Product geben muss. Erhielte man die ganze Menge des Salzes in brauchbarem Zustande, so würde 1 Unze schwefelsaures Chinin 6,9 Drachme salzsaures geben. Bei einem wirklichen Versuche erhielt ich von 1 Unze schwefelsaurem Chinin 5 Drachmen 50 Gran salzsaures rein, und aus der Mutterlauge noch 1 Drachme Salz, die aber zu unrein war, um sie als solche zu gebrauchen, und die sich durch Reinigung noch um ein bedeutendes vermindert haben würde. Es stimmt dies Verhältniss ziemlich gut neben den absoluten Zahlen und zeigt den praktischen Standpunkt neben dem theoretischen.

Chinium sulphuricum. Schwefelsaures Chinin.

Sehr weisse, glänzende, nadelförmige, biegsame Krystalle, von sehr bitterem Geschmack, im Feuer ohne Rückstand brennbar, im Wasser wenig, in höchst rectificirtem Weingeist leicht, in Aether nicht löslich. Es besteht aus Chinin und Schwefelsäure. Es wird in chemischen Fabriken bereitet. Es sei von Salicin, Mannit und Stearinsäure ganz frei und enthalte höchstens eine kleine Menge Cinchonin.

Das schwefelsaure Chinin ist in der neuen Auflage der Pharmacopoe mit Recht aus der Reihe der Präparate in jene der käuflichen Waaren getreten. Es würde zum Nachtheile des Publicums und des Apothekers sein, wenn man auf der eigenen Bereitung des schwefelsauren Chinins bestehen wollte. Weder die Ausbeute noch die Güte würde in gleichem Verhältnisse, wie bei der Ausbringung im Grossen, erreicht werden. Die Verluste durch Filtration, Destillation, Wegwerfen unverwerthbarer Mutterlauge würden sich tausendmal wiederholen, und es könnte weder ein gleich billiges, noch ein gleich zuverlässiges und gutes Product erhalten werden, da die Fabrikation des Chinins viele Uebung, Erfahrung und Kenntnisse erfordert, abgesehen davon, dass der Urstoff im Detailhandel unmöglich so billig, wie bei der Bereitung im Grossen herbeigeschafft werden kann.

Der Apotheker hätte demnach das schwefelsaure Chinin wenigstens einer Prüfung zu unterwerfen. Zunächst ist die vollkommene Verbrennbarkeit zu ermitteln. Man erhitzt eine kleine Prise des Salzes auf einem dünnen Platin-

~~das Chinidin mit demselben Rechte wie Cinchonin von Chinin unterscheiden.~~

bleche oder in einem Platinlöffel. Die Einäscherung findet noch rascher Statt, wenn man in die Weingeistflamme mit dem Löthrohr bläst. Es muss sich ganz und gar verbrennen lassen. Bleibt ein Rest zurück, der auch nicht schwarz ist, so kann man durch Auflösen und Reactionserscheinungen ferner prüfen. Gyps, Kreide, Boraxsäure würden sich in dieser Art ermitteln lassen. Viel eher könnte aber eine Verunreinigung mit organischen Substanzen stattfinden, da diese eher mit dem Chininsalze Aehnlichkeit haben und auch durch die oben genannte Probe nicht entdeckt werden können. Salicin wird durch Befeuchten mit concentrirter Schwefelsäure erkannt, indem es damit eine rothe Farbe annimmt. Bei $^1/_4$ Salicin ist die Reaction noch sehr charakteristisch. Bei $^1/_{10}$ Salicin soll, nach Peltiès, eine mehr schwärzliche Färbung hervortreten. Verdünnt man das Gemenge mit Wasser, so setzt sich das Salicin daraus ab. Mannit ist schwerer zu entdecken. Er ist selbst in kaltem Wasser nicht sehr löslich, und seine geringe Süsse zeichnet ihn auch nicht besonders vor dem heftig bitteren Geschmacke des reinen Salzes aus. Man könnte mit kaltem Wasser ausziehen, mit kohlensaurem Kali das Chinin aber fällen und nun etwas eindampfen, wo sich alsdann der süsse Geschmack des Mannits unmittelbar verrathen, als auch durch Ausziehen mit Weingeist der Mannit isolirt darstellen liesse. Stearinsäure ist weder in Wasser, noch in saurem Wasser löslich. Sie schmilzt bei der Siedhitze des Wassers und setzt sich als Oeltropfen oben auf, der nach dem Erstarren brüchig, zerreiblich ist. Beim Verbrennen eines solchen Salzes entsteht eine sehr hell leuchtende, stark russende Flamme, und vorher ein sehr bemerkbarer Geruch nach fettem Empyreuma. Gemeiner Zucker wird an dem Caramelgeruch beim Rösten, und an dem sehr süssen Geschmacke nach dem Fällen der Lösung mit kohlensaurem Kali erkannt. Das schwefelsaure Chinin könnte reines Cinchonin und basisch schwefelsaures Cinchonin enthalten. Das schwefelsaure Cinchonin ist ziemlich löslich in Wasser. Es erfordert bei gewöhnlicher Temperatur nur 54 Theile Wasser zum Lösen, während das Chininsalz 740 Theile Wasser erfordert. Es würde sich dadurch das Cinchoninsalz vorzugsweise in den ersten Auszügen finden. Um seine Gegenwart noch vollständiger zu beweisen, kann man diese ersten Auszüge mit Ammoniak fällen, auswaschen und das trockene Pulver in Aether aufzulösen versuchen. Chinin ist in Aether löslich, Cinchonin unlöslich. Wenn sich also der Niederschlag nicht ganz in Aether löst, und auch keine Magnesia (Verbrennen) in dem Salze enthalten ist, so ist dadurch Cinchonin angezeigt. Es könnten auch Ammoniaksalze vorhanden sein, welche durch Erhitzen mit Kalkhydrat Ammoniak entwickeln, welches sich durch seine starke Bläuung des rothen Lakmuspapieres im Dampfraum zu erkennen giebt.

Zu den Stoffen, womit das schwefelsaure Chinin verunreinigt vorkommen kann, ist in neuerer Zeit ein solcher getreten, welcher durch seine Aehnlichkeit im chemischen Verhalten am schwierigsten zu entdecken ist. Es ist dies das schwefelsaure Chinidin.

Der hohe Preis der ächten Bolivianischen *China Calisaya*, veranlasst durch das bekannte Ausfuhrmonopol, hat aus anderen Districten Chinarinden zugeführt, deren Qualität von der Calisaya sehr abweicht, indem dieselben vorzugsweise Chinidin enthalten. Ihrer ungleich grösseren Billigkeit halber sind diese Rinden, ohne Rücksicht auf den vorhandenen Gehalt-Unterschied, in vielen Fabriken rasch in Anwendung gekommen, so dass wir bereits Massen von chinidinhaltigem Chinin im Handel sehen, was das Präparat auf eine beispiellose Weise entwerthet hat.

Durch die Elementaranalyse, die Eigenthümlichkeit einiger Salze und erhebliche Reactionsunterschiede ist die früher bezweifelte Existens dieses China-Alkaloides entschieden festgestellt, und es unterliegt keiner Frage mehr, dass

das Chinidin, mit schwefels. Baryt, wie Cinchonin, vom Chinin unterschied

werden muss. — Schon im Aeusseren unterscheidet sich *Chinidin. sulphuric.* von *Chinin. sulphuric.* durch seine grössere specifische Schwere und weniger flockige Krystallisation. Es verliert in trockner warmer Luft sein Krystallisationswasser, ohne zu verwittern oder sein krystallinisches Ansehen zu verlieren; ferner ist es in kaltem Wasser sowohl als in absolutem Weingeist bei weitem löslicher, als schwefelsaures Chinin.

Eine der unterscheidensten Eigenschaften der drei in Frage kommenden Alkaloide — nämlich ihr Verhalten zu Aether — giebt uns ein Mittel an die Hand, das Cinchonin sowohl als das Chinidin in Mischungen mit Chinin mit Leichtigkeit nachzuweisen. — Schon Schweitzer (Pharm. Centr.-Blatt 1838) hat sich des Aethers zur Entdeckung des Cinchonins bedient und sein Verfahren hat seitdem mit Recht in den meisten Lehrbüchern Aufnahme gefunden, indem es seinem Zwecke vollkommen entspricht; denn Cinchonin ist bekanntlich in Aether fast unlöslich und darum die vorgeschriebene Menge des letztern ohne Nachtheil. — Nicht so verhält es sich mit dem Chinidin, doch ist die Löslichkeit desselben in Aether im Vergleich mit Chinin immer sehr gering; es lösen sich nämlich mindestens 10 Gran reines schwefelsaures Chinin in 60 Tropfen Aether und 20 Tropfen Salmiakgeist, während sich in der gleichen Menge dieser Flüssigkeiten nur ein Gran schwefelsaures Chinidin löst; es wird sich also von chinidinhaltigem Chinin stets entsprechend weniger als vom reinen schwefelsauren Chinin lösen.

Gestützt auf diese Thatsache, hat Dr. Zimmer folgendes einfache und Jedermann zugängliche Verfahren zur Prüfung auf Chinidin und Cinchonin empfohlen:

Man wäge von dem zu untersuchenden Salze genau 10 Gran ab, bringe solche in ein starkes Probirröhrchen, wozu man einen gut schliessenden Korkstopfen zur Hand hat, setze 10 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 Säure 5 Wasser) und 15 Tropfen Wasser zu und erwärme gelinde, um die Auflösung etwas zu beschleunigen. — Ist diese erfolgt und Alles wieder vollständig erkaltet, so bringe man 60 Tropfen gewöhnlichen officinellen Schwefeläther und dann 20 Tropfen officinellen Salmiakgeist hinzu, und schüttele tüchtig um, wobei man das Gläschen nur mit dem Daumen verschliesst. Darauf verstopfe man dasselbe gut, und rüttele nur von Zeit zu Zeit wenig, damit die Luftblasen leichter die Aetherschicht durchdringen. War das der Prüfung unterworfene Salz frei von Cinchonin und Chinidin, oder enthielt es von letzterem nicht über 10 Procent, so hat sich alles vollständig gelöst, und es werden sich auf der Berührungsfläche der beiden klaren Flüssigkeitsschichten nur die etwa im Chinin enthaltenen mechanischen Unreinigkeiten abscheiden (in welcher Beziehung die verschiedenen — wenn auch chemisch reinen — Sorten des Handels etwas von einander abweichen). Nach längerer Zeit wird die ganze Aetherschicht fest, gallertig, wo dann keine weitere Beobachtung mehr möglich ist. —

Aus dem vorhin über die Löslichkeit des Chinidins in Aether Gesagten erhellt, dass die 10 Gran des der Prüfung unterworfenen Salzes 1 Gran Chinidin enthalten können, und doch noch eine vollständige Lösung mit Aether und Ammoniak erfolgen wird. In diesem Falle wird aber das Chinidin in der Aetherschicht bald zu krystallisiren beginnen. Noch bestimmter kann man das Chinidin nachweisen, wenn man sich zu dem Versuche, statt des gewöhnlichen Aethers, eines solchen, der bereits mit reinem Chinidin gesättigt ist, bedient, indem dann Alles im Salz enthaltene Chinidin ungelöst bleiben muss. Es ist namentlich bei diesem letzten Versuche nothwendig, sogleich nach stattgefundenem Umschütteln zu beobachten, ob sich Alles gelöst hat; denn bei der grossen Neigung des Chinidins zum Krystallisiren wird sich dasselbe alsbald wieder krystallinisch ausscheiden, was Täuschungen veranlassen könnte.

War dagegen mehr als ein Zehntel Chinidin oder Cinchonin zugegen, so bleibt auf der Grenze der beiden Flüssigkeitsschichten ein ungelöstes Pulver zurück. — Bei Gegenwart von Chinidin wird sich dieses auf Zusatz einer entsprechend grösseren Menge Aether lösen, während Cinchonin ungelöst bleibt.

Es ist noch ausdrücklich zu bemerken, dass die Nothwendigkeit einer Prüfung des schwefelsauren Chinins auf andere betrügerische Beimischungen durch die eben besprochene Untersuchung nicht aufgehoben ist.

Der Apotheker wird nicht leicht in der Lage sein, wenn er nicht eine fabrikmässige Darstellung beabsichtigt, das schwefelsaure Chinin darzustellen. Doch ist die Kenntniss dieser Operationen unentbehrlich. Die Chininsalze werden aus der unbedeckten Königschinarinde am vortheilhaftesten dargestellt. Dieselbe muss zu diesem Zwecke in ein gröbliches Pulver verwandelt werden. Dies geschieht am besten auf einer Schrotmühle (s. Pharmac. Technik, 2. Aufl. S. 307, Fig. 252.). Das Chinarindepulver wird durch Digestion mit einem schwach durch Schwefelsäure oder Salzsäure angesäuerten Wasser ausgezogen. Wärme anzuwenden soll, nach Erfahrungen einiger Chininfabrikanten, einen Verlust an Chinin veranlassen, und es wird deshalb eine Maceration eingeleitet. Das Ausziehen geschieht in hölzernen Fässern, die mit Krahnen versehen sind. Um mit möglichst wenig Wasser zu extrahiren, muss die feuchte Masse der Rinde scharf ausgepresst werden, dies kann in den Fässern selbst durch eine ambulante Presse geschehen. An dem Fasse sind zwei hervorragende eiserne Bügel befestigt, in welche man den Querklotz einsetzt, durch den die Pressschraube hindurchgeht. Man legt auf die halbtrockene Rinde eine Pressscheibe, darauf quer einen Klotz mit einem vertieften Mittelpunkt, und in diesen lässt man die Spitze der Holzschraube einwirken. Nach dem Auspressen hebt man die Presse von dem Fasse ab, nimmt die Pressscheibe heraus und verpflanzt sie auf ein anderes Fass, indem die Masse im ersteren wieder aufgelockert einer neuen Maceration unterworfen wird. Natürlich werden auch hier die dünnen Flüssigkeiten der letzten Auszüge auf neue Substanz gegeben, um nur mit concentrirten Flüssigkeiten arbeiten zu müssen.

Die klaren concentrirten Flüssigkeiten werden nun mit ätzender Natronlauge versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Wenn man mit Salzsäure ausgezogen hat, so kann man auch mit Aetzkalkbrei fällen. Den Niederschlag sammelt man auf Filtern und wäscht ihn mit kleinen Mengen kalten Wassers aus. Nun wird er an einem nur temperirten Orte getrocknet, gepulvert und mit der zehnfachen Menge 90procentigen Weingeistes einen Tag lang in sehr gelinder Wärme digerirt, filtrirt, der Rest mit Weingeist nachgewaschen, die geistige Solution mit so viel verdünnter Schwefelsäure versetzt, dass sie schwach sauer reagirt, dann mit etwa dem vierten Theile ihres Gemisches Wasser versetzt und der Weingeist durch Destillation abgezogen.

Die ausgegossene wässerige Lösung wird in einer offenen Schale digerirt, bis sie nicht mehr nach Weingeist riecht; dann mehrere Tage zum Krystallisiren an einen kühlen Ort hingestellt. Zusatz einiger Tropfen Ammoniak nimmt die freie Säure hinweg und befördert die Krystallisation.

Die krystallinische Mässe sammle man auf einem leinenen Seihetuche und presse die gefärbte Mutterlauge scharf ab. Den Brei kann man nochmal mit Wasser anrühren und auspressen. Um dem Salze das lockere Ansehen zu geben, löse man es durch Kochen in destillirtem Wasser wieder auf, lasse vollständig krystallisiren, steche die krystallinische Masse auf Papier aus, umhülle sie damit und lasse bei gelinder Wärme trocknen. Alle nadelförmig krystallisirenden Salze, wie salzsaures Morphium, Gyps und ähnliche schliessen grosse Massen Mutterlauge ein. Sie scheinen bei allem dem sehr wenig gefärbt, weil sie wegen ihrer Aggregatform, wie Schnee, gestossenes Glas und Meliszucker, nur wenig durch-

sichtig sind. Diese Mutterlauge zieht sich beim Verdunsten der Feuchtigkeit immer nach aussen, die hervorragenden Kanten und Ecken der Krystallmassen werden gelb oder sogar braun. Aus diesem Grunde ist empfohlen worden, sie in Maculatur-Papier eingeschlagen austrocknen zu lassen, damit die färbende Mutterlauge in das Papier ziehe. Alle diese Colatorien, Papiere und Umschlagtücher werden mit Wasser ausgezogen, und dies Wasser zur Extraction neuer Mengen von Chinarinde zugesetzt. Natürlich kann dies nur mit Vortheil bei immer sich wiederholender Bereitung geschehen.

Cinnabaris. Zinnober.

Bisulphuretum Hydrargyri. Doppeltschwefelquecksilber.

Eine feste, strahlige, zerbrechliche, schwere Substanz von graubläulicher Farbe, die durch Reiben roth wird, im Feuer vollkommen flüchtig. Er wird in chemischen Fabriken aus Quecksilber und Schwefel bereitet. Es kommt auch präparirter Zinnober von scharlachrother Farbe im Handel vor; man sehe aber darauf, dass er nicht verunreinigt sei.

Der Zinnober ist ein medicinisches Schönheitsmittel, um weisse Pulver roth aussehen zu machen. Heilkräfte besitzt er gar nicht, da er im Organismus vollkommen unveränderlich ist, so wie er auch nicht von Salpetersäure und Schwefelsäure angegriffen wird.

Der Zinnober wird in chemischen Fabriken dargestellt und als Malerfarbe in grossen Mengen in den Handel geschickt. Der Zinnober besteht aus 1 Atom Quecksilber (100) und 1 Atom Schwefel (16), sein Atomgewicht ist also 116, Schwefel und Quecksilber verbinden sich bei hoher Temperatur direct mit einander, und zwar unter Entwickelung von Licht und Wärme. Das in dieser Art entstandene Schwefelquecksilber ist immer schwarz und wird erst durch Sublimation roth. Im sublimirten Zustande stellt der Zinnober blaurothe, strahlig krystallinische Krusten dar, welche erst durch eine höchst feine Vertheilung ihre hochrothe blendende Farbe erhalten. Der gemeine Zinnober hat einen Stich in's Gelbe, der chinesische sogenannte Vermillon hat einen Stich in's Violette. Eine besonders schöne Farbe des Zinnobers zu erzielen ist Sache der chemischen Technik und berührt die Pharmacie nicht.

Wenn Schwefelquecksilber durch Sättigung von Quecksilbersalzen mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium dargestellt wird, so ist es immer schwarz oder amorph. Es geht aber auch durch Digestion mit den höheren Schwefelungsstufen der Alkalimetalle in den rothen oder krystallinischen Zustand über. Am leichtesten wiederholt man diese sehr interessante Erscheinung nach Liebig in der Art, dass man frisch gefällten, ausgewaschenen und noch feuchten, weissen Präcipitat mit gelbem Schwefelammonium digerirt und nachher erhitzt. Die Erscheinung tritt sehr leicht und sicher ein. Kein anderes Salz zeigt sie so schön.

Eine andere von Wittsein empfohlene Methode ist folgende: 12 Theile Aetzkaliflüssigkeit von 1,333 specif. Gewicht werden in einem gusseisernen Kessel unter Sieden mit Schwefel gesättigt, vom Reste nöthigenfalls abfiltrirt und bis zum ursprünglichen Volum verdünnt. Man bringt nun 8 Theile reines Quecksilber hinzu und schüttelt damit anhaltend bis zum Eintreten der rothen Farbe. Wenn man eine rasch hin- und hergehende Bewegung, wie an einer

Sägemühle, zu Gebote hat, so packt man das gut verschlossene Glas in einen hölzernen Kasten mit Sägespänen ein, und befestigt denselben an den oberen Balken der Säge. Der gebildete Zinnober wird vom unverbundenen Quecksilber abgeschlämmt, gewaschen und getrocknet.

Wittstein konnte an diesem Zinnober keine Spur von Krystallisation, selbst unter dem Mikroskope, erkennen. Sublimirter Zinnober schwach erhitzt, ohne Sublimation, geht in den schwarzen amorphen Zustand über.

Da der Zinnober selbst nichts wirkt, so darf er auch keine Substanzen enthalten, die möglicher Weise wirken könnten. Der Zinnober muss vollkommen flüchtig sein. Man kann diese Probe auf Kohle mit der angeblasenen Weingeistflamme machen, oder dadurch, dass man einen kleinen bedeckten Porcellantiegel mit etwas des zu prüfenden Zinnobers einem Glühfeuer aussetzt. Die zurückbleibende Substanz lässt sich alsdann näher untersuchen. War Mennige darin, so bleibt geschmolzenes Bleioxyd übrig. Es löst sich in Essigsäure oder warmer verdünnter Salpetersäure, und die Lösung giebt die Reactionen der Bleisalze; Colcothar oder Eisenoxyd bleibt pulverig zurück, ist in heisser concentrirter Salzsäure löslich, und giebt die Reactionen des Eisenoxydes. Ziegelmehl ist in Salzsäure unlöslich, giebt aber etwas Eisenoxyd daran ab.

Cinnamomum acutum. Zimmt.

Cinnamomum Zeylanicum Nees ab Esenbeck. Laurus Cinnamomum Linn. Laurineae.

Die innere Rinde der Aeste, mehrmal über einander gewickelt, sehr dünn, aus dichten Fasern bestehend, die durch den Bruch sichtbar werden, von braunrother Farbe, duftendem Geruche, süssem gewürzhaftem Geschmacke. Er unterscheidet sich von der Zimmtcassie durch die dichten und nicht zerstreuten Fasern und durch geringere Dicke.

Er wird aus Ostindien zu uns gebracht.

Die ächte Zimmtrinde findet in der Pharmacopoe keine weitere Anwendung. Wenn Cinnamomum glatt weg gesagt wird, so ist darunter immer nur die Zimmtcassie zu verstehen. Der ceylonische Zimmt ist im Verhältniss viel theurer, als er besser ist als der gemeine Zimmt, und wird deshalb selten sowohl in der Pharmacie als im Leben gebraucht. Der Baum gehört zur *Enneandria, Monogynia* des Linné'schen Systems und erreicht eine Höhe von 20 bis 30 Fuss. Er wird auch in anderen heissen Ländern mit Erfolg gebaut.

Coccionella. Cochenille.

Coccus Cacti Linn. Insecta Hemiptera. Halbdeckflügler.

Kleine, in der Quere runzlige, oben röthlich-schwärzliche, mit einem weissen Anfluge versehene, unten weissliche Insekten, mit sichtbaren Rudimenten von Füssen, durch Reiben roth werdend. Die weiblichen Thierchen werden aus den westlichen Theilen von Mexiko eingeführt. Man sorge dafür, dass kein Blei beigemischt sei.

Die Cochenille wird in der Pharmacie zum Färben von Tincturen, Latwergen und Pulvern angewendet. Erst in neuerer Zeit ist sie innerlich bei Keichhusten mit widersprechenden Resultaten verwendet worden. In der Pharmacopoe selbst findet sie keine fernere Verwendung. Die Art und Weise, aus der Cochenille den Farbstoff am vortheilhaftesten auszuziehen, ist sehr verschieden, und nicht selten höchst unsinnig. So zum Beispiel giebt es Vorschriften, wo die Cochenille mit Alaun ausgezogen werden soll. Es bildet sich natürlich dabei ein Lack, welcher beim Filtriren zurückbleibt und die Menge des Farbstoffs bedeutend vermindert. Um Weingeist zu färben, ist Cochenille ein schlechtes Mittel, denn sie giebt daran nur sehr wenig ab. Ein weit besseres Lösungsmittel ist das Wasser. Der wässerige Auszug hat indessen keine angenehme Farbe und diese Farbe muss auf verschiedene Weise erst hervorgerufen werden.

Wenn man feingeriebene Cochenille mit destillirtem oder Regenwasser auszieht, so erhält man zuerst einen missfarbigen Auszug, der einen lebhaften Stich in's Gelbe hat. Durch Zusatz von Säuren und Weinstein geht die Farbe ganz in's Gelbe über und wird zugleich sehr blass. Giesst man einige Tropfen dieses frischen Auszuges in mehrere Unzen gemeinen Brunnenwassers, so nimmt dies eine sehr schöne Karmoisin-Farbe davon an. Diese Wirkung rührt von der kleinen Menge in Kohlensäure aufgelösten kohlensauren Kalkes her. Mit destillirtem Wasser bleibt die Farbe gelblich. Durch Zusatz von Alkalien und Ammoniak wird die Farbe violett, fast blau. Setzt man zu dem Aufgusse der Cochenille mit destillirtem Wasser eine Lösung von Alaun, so nimmt sie eine schöne hochrothe Farbe an und trübt sich nach einiger Zeit. In der Ruhe setzt sie einen feurigen Niederschlag ab, den ächten Carmin. Dieser Carmin ist in sehr wenig Ammoniak löslich. Durch mehr Zusatz von Ammoniak wird die Lösung violett, fast blau. Mit Zugrundelegung dieser Thatsachen ist es mir gelungen, eine rationelle Methode, rothe Tinte aus Cochenille darzustellen, zu ermitteln.

Man reibe die Cochenille auf's Feinste ab, und digerire sie in einem Kolben mit der sechsfachen Menge reinen Regenwassers und filtrire jedesmal. Diese Operation wiederholt man so oft als die Lösung noch stark gefärbt erscheint. Sämmtliche Lösungen verdampfe man im Wasserbade, bis sie das zwanzig- oder vierundzwanzigfache der angewendeten Cochenille betragen. In 80 Unzen dieser Lösung, die aus 4 Unzen Cochenille erstanden sind, löse man eine Drachme Alaun auf, und nach vollständiger Mischung setze man eine Unze Salmiakflüssigkeit zu. Endlich löse man so viel arabisches Gummi darin auf, dass die Tinte dick genug wird, um nicht durchzuschlagen. Ein sehr kleiner Zusatz von Zucker giebt der Schrift etwas lasirendes. Der Zusatz von Ammoniak hält den Farbestoff in Lösung, der sich sonst als ein Niederschlag ausscheidet. Die Cochenilltinte coagulirt leicht mit der Zeit; auch ist sie nach langer Aufbewahrung zuweilen der Fäulniss unterworfen, wobei sie stark stinkend wird. Ausser dem Farbestoff, welcher selbst stickstoffhaltig ist, gehen wohl noch andere thierische Stoffe aus der Cochenille in den Auszug über, welche das Faulen bewirken. Man setze der Tinte, um dies zu verhüten, entweder einen Aufguss von Gewürznelken oder etwas Kreosot zu. Ich habe gefunden, dass in dem frischen Aufgusse der Cochenille Tannin einen missfarbigen Niederschlag bewirkt. Derselbe enthält wahrscheinlich die thierischen Substanzen, welche das Gelatiniren der Cochenilltinte bewirken, da Tannin sich mit Leim- und eiweissartigen Stoffen zu unlöslichen Niederschlägen ausscheidet. Der Tanninniederschlag löst sich zum Theil wieder in Ammoniak mit unangenehm dunkelblauer Farbe.

Wenn man die Abkochung der Cochenille mit Alaun versetzt, so setzt sich nach längerer Ruhe der oben erwähnte Carmin ab, welcher, in Ammoniak gelöst, eine sehr schöne, aber etwas in's Violette gehende Tinte giebt. Viele wün-

schen diese Farbe nicht, und ziehen ein brennendes Roth dem violetten vor. Ein solches entsteht, wenn man den entstandenen Carmin statt in Ammoniak in etwas sauren weinsteinsauren Alkalien löst. Sowohl Kali *tartaricum* als *Tartarus natronatus* lösen den Alaunniederschlag mit feurig rother Farbe auf, und es erklärt sich daraus das scheinbar Widersprechende vieler Tintenvorschriften, in welchen Weinstein und Pottasche vorkommen. Um eine sehr schöne Tinte zu machen, habe ich folgende Vorschrift durch Versuche ermittelt. Man nehme ½ Unze feingeriebene Cochenille, und koche sie mit 2 Civilpfund Wasser, dann noch einmal mit 1 Pfund. In der Colatur löse man 2 Drachmen Alaun auf und stelle das Ganze in einer sauberen Porcellanschale bedeckt 8 Tage in den Keller. Man giesse nun behutsam von dem Lack ab, allenfalls durch Filtriren der letzten Mengen Flüssigkeit. Zu dem Lack füge man 4 Unzen Wasser, ½ Unze *Kali tartaricum*, 1½ Drachmen Weinstein, 12 Gran Alaun und 2½ Drachmen Gummi; man erwärme etwas und filtrire in ein dazu bestimmtes Glas; dann setze man noch 2 Drachmen *Tinct. Caryophyll.* hinzu. Einfachere Vorschriften, welche aber auch keine so schöne Farbe geben, lassen die Cochenille, Alaun, Pottasche und Weinstein heiss digeriren, nach dem Filtriren Gummi und etwas Weingeist zusetzen. Eine Vorschrift dieser Art ist die folgende: Cochenille, gereinigtes kohlensaures Kali von jedem ½ Unze, Alaun 1 Drachme, Weinstein 1 Unze, zusammen in einem Kolben mit 12 Unzen Wasser mehrere Tage an einem warmen Orte digerirt, dann filtrirt, und 1 Unze Gummi, 1 Unze Weingeist zugesetzt.

Colocynthis. Koloquinte.

Poma Colocynthidis. Koloquintenäpfel.

Cucumis Colocynthis. Linn. Cucurbitaceae. Kürbißartige Pflanzen.

Früchte von der Grösse und Gestalt eines Apfels, meistens von der äusseren Schale befreit, mit innerer weisser, schwammiger Rinde, vielfächerig, welche viele weissliche Samen in einem trockenen, leichten, schwammigen, weissen und sehr bitteren Marke enthalten. Die Pflanze wächst vorzüglich in Kleinasien und Syrien, woher die Früchte zu uns kommen. Sorgfältig aufzubewahren.

Die Koloquinte ist ein drastisches Arzneimittel von grosser Wirksamkeit, in besonders hohem Ansehen bei den Engländern und solchen, die den Freuden der Tafel zu sehr nachhängen. Das von der äusseren Schale befreite sehr leichte schwammige Mark führt den Namen Koloquinte. Sie ist ganz rund, von der Grösse einer Pomeranze, und enthält in dem Marke zahlreiche, ovale, weisse Samen. Der Hauptbestandtheil der Koloquinte ist ein harziger Extractivstoff, der nicht rein dargestellt werden kann. Sein eigentliches Lösungsmittel ist verdünnter Weingeist. Die Pharmacopoe hat noch das Pulver der Koloquinte, ein Extract und eine Tinctur derselben.

Die Koloquinte wird im Herbste gesammelt, wenn sie ihre grüne Farbe verliert und anfängt gelb zu werden. Man nimmt die Schale ab, trocknet sie schnell an der Sonne oder in einem Trockenofen, zwischen ungeleimtem Papier, Man muss sie lange im Trockenofen lassen, damit sie vollkommen austrockne; denn wenn sie in der Mitte noch Feuchtigkeit enthält und geschlossen einge-

packt wird, so wird sie schimmlig und röthet sich, während die gut getrocknete Koloquinte vollkommen weiss bleibt.

Die Koloquinte gehört zur *Monadelphia*, *Pentandria Cl. XVI. Ord.* 4 des Linné'schen Systems. Sie soll ursprünglich aus Japan herrühren, wird jetzt aber in der Levante und auf den Inseln des Archipels gebaut und von da aus auch in den Handel gebracht.

Colocynthis praeparata. Präparirte Koloquinte.

Trochisci Alhandal.

Nimm: Koloquinten von den Samen befreit und klein geschnitten fünf Unzen
gepulvertes arabisches Gummi eine Unze.

Mit einer hinreichenden Menge Wasser bereite einen Teig, der ausgetrocknet in ein feines Pulver verwandelt wird, was in wohl verschlossenen Gefässen sorgfältig zu bewahren ist.

Es sei von gelblicher Farbe und sehr bitterem Geschmacke.

Die Koloquinten lassen sich allein, wegen ihrer faserigen Textur, sehr schwierig pulvern. Um diese Klippe zu umgehen, wird das Mark mit Gummi zu einem Teige geknetet, der, scharf getrocknet, sich nun leicht zu einem feinen Pulver zerstossen lässt. Der Grund ist derselbe wie bei der Erscheinung, dass man nass gefrorene Leinwand zerbrechen kann.

Colophonium. Geigenharz.

Pinus silvestris Linn., und andere fichtenartige Bäume.

Coniferae. Koniferen oder zapfentragende Gewächse.

Ein festes, zerreibliches, rothbraunes, glänzendes, halbdurchsichtiges Harz, von gelblich weissem Striche beim Reiben. Es wird nach der Destillation des Terpenthinöls durch Schmelzen aus dem Rückstande erhalten. Wird nicht nur in Europa, sondern auch in Nordamerika bereitet, von wo es in helleren Stücken zu uns kommt.

Das Colophonium, welches aus Amerika als Ballast nach Europa gebracht wird, und amerikanisches Harz genannt wird, ist zuweilen so beispiellos wohlfeil, dass das Pfund innerhalb des preussischen Zollvereins zu acht Pfennigen zu stehen kommt. Es kommen darin sehr helle Stücke vor, und es lässt sich zu allen Zwecken verwenden, wozu die Pharmacopoe das Colophonium vorschreibt. Schon wegen der erwähnten Wohlfeilheit ist das Colophonium keinen absichtlichen Verfälschungen ausgesetzt. Eine grosse Menge von Pinusarten scheidet theils feste, theils schmierige Substanzen von bedeutendem Kohlenstoffgehalte aus, welche den Namen *Resina alba* oder *communis* führen, wenn sie

fest sind, und den Namen Terpenthin, wenn sie schmierig flüssig sind. Beide bestehen aus Gemengen eines festen Harzes und eines flüchtigen Oeles. In den Terpenthinen waltet das ätherische Oel, davon auch Terpenthinöl genannt, vor, in den Harz- und Pecharten der feste Bestandtheil, das Colophonium. Beide werden durch eine Destillation mit Wasser getrennt, wobei das Terpenthinöl übergeht, das Colophonium mit Wasser durchdrungen aber in der Blase zurückbleibt. Es wird herausgelassen, zur Verjagung des Wassers in offenen Kesseln geschmolzen, und durch Stroh oder Werg heiss durchlaufen gelassen, um grobe Verunreinigungen zu entfernen.

Das Colophonium ist dunkelbräunlich, in nicht zu dicken Stücken durchsichtig und sehr leicht zu pulvern, besonders in der Kälte. Das Pulver klebt an den Händen fest, und erregt zwischen harten Körpern bedeutende Abhäsion und Reibung, weshalb man sich dessen auch bedient, um zwischen Treibriemen und den Rollen ohne grossen Achsendruck eine bedeutende Adhäsion hervorzurufen. In gleicher Art wird der Violinbogen an ein Stück Colophonium gestrichen, welches sich dadurch auf die Haare des Bogens als Pulver absetzt und die nöthige Reibung mit der Saite bewirkt, woher der Namen Geigenharz.

Das Colophoniumpulver wird auch in der Officine gefordert und auch zum Stillen vor Blutegelblutungen verwendet. Es muss deshalb immer vorräthig sein, da in solchen Fällen Gefahr im Verzug ist. Das Colophonium hat ein specifisches Gewicht von 1,07 bis 1,08. Es geht durch alle mögliche Grade von Zähigkeit in das Schmelzen über, welches erst über dem Siedepunkte des Wassers stattfindet. Das Colophonium verhält sich chemisch wie eine schwache Säure, indem es sich in alkalischen Flüssigkeiten auflöst.

Conchae. Austerschalen.

Ostrea edulis Linn. *Mollusca Acephala.* Kopflose Weichthiere.

Sollen von anhängenden Unreinigkeiten gesäubert sein.

Die essbare oder gemeine Auster findet sich an den nordwestlichen Küsten Europas, besonders an den Küsten von England, wo sie in eigenen Austerbänken zahlreich aufeinander sitzen. Die Auster ist bekanntlich ein vortreffliches Gericht, und sie wird ihres Inhaltes und nicht ihrer Schale wegen gesammelt. Die Schale ist demnach Abfall und in grosser Menge leicht zu haben.

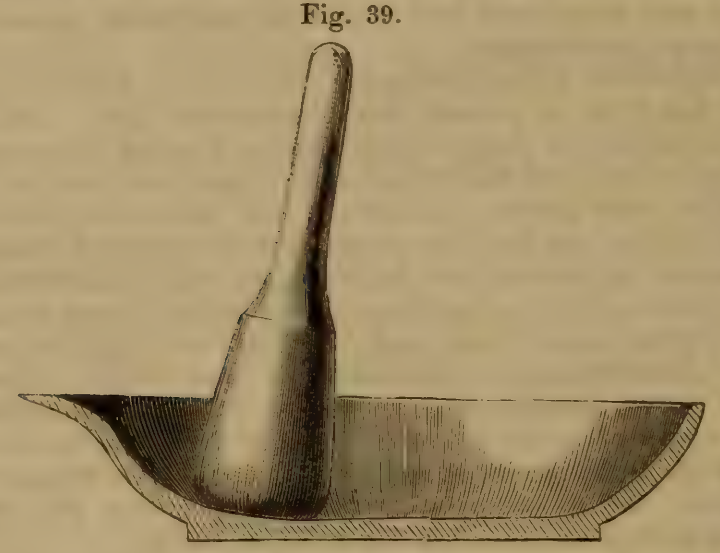
Conchae praeparatae. Präparirte Austerschalen.

Die Austerschalen sollen mit gemeinem Wasser abgekocht und mit Bürsten von Unreinigkeiten befreit, gut abgewaschen, getrocknet, dann gepulvert und fein abgerieben aufbewahrt werden.

Das Präpariren der Austerschalen ist eine ziemlich mühsame Arbeit. Zuerst müssen sie nach der Vorschrift abgekocht und mit Bürsten gereinigt werden. Darauf werden sie in einem eisernen Mörser zu feinem Pulver gestossen, und nun unter Wasser in einem flachen Mörser von Porcellan (Fig. 39 a. f. S.) zum feinsten Schlamme abgerieben. Die Keule wird mit starkem Drucke in

eine Vorrichtung geführt, die in meiner pharmaceutischen Technik (1. Auflage S. 261 Fig. 204, 2. Aufl. S. 302, Fig. 249) abgebildet und beschrieben ist. Auch kann man sich der S. 297 Fig. 242 der 2. Auflage beschriebenen Lävigirmaschine bedienen. Der Schlamm wird absetzen gelassen, das Wasser abgegossen, und nun der zähe Schlamm entweder mit Löffeln auf Papier aufgesetzt oder mit der Aufsetzmaschine (Phar. Technik 1. Aufl. S. 259 Fig. 201, 2. Aufl. S. 300 Fig. 246) trochiscirt. Ueberhaupt will es scheinen, als seien die Austerschalen

Fig. 39.



Präparirmörser.

neben der reinen und viel leichter zu reibenden und zu assimilirenden Kreide ganz entbehrlich. So rein wie Kreide und so reich an kohlensaurem Kalke sind die Austerschalen niemals.

Cornu Cervi. Hirschhorn.

Dass man das Hirschhorn noch in Pharmacopoeen findet, erinnert sehr an längst vergangene Zeiten. Das Hirschhorn enthält nichts, was nicht eben so gut in den Knochen der Hausthiere enthalten wäre. Hirschhorngeist, Hirschhornöl, Hirschhornsalz haben alle ihre Namen wie *lucus a non lucendo.* Es wird Niemand mehr einfallen, diese Dinge aus wirklichem Hirschorn machen zu wollen, eben so wenig, als man Weingeist aus Wein macht.

Das geraspelte Hirschhorn giebt mit Wasser gekocht eine Gallerte von Knochenleim. Auch diese wird nicht mehr gegen die Auszehrung gebraucht, seitdem man weiss, dass gesunde Hunde damit gefüttert die Auszehrung bekommen.

Cortex adstringens brasiliensis.
Brasilianische adstringirende Rinde.

Pithecolobium Anaremotemo Martius. Mimosa cochliocarpa Gomes. — Leguminosae. — Mimoseae.

Eine Rinde in langen, flachen oder gerollten Stücken, zwei und eine halbe Linie dick, mit zerschnittener Oberfläche, zahlrei-

chen Querrissen, der Länge nach schwach runzlich, graubraun mit einer Schorfflechte (*Lepraria candicans*) überzogen. Die äussere Rinde eine Linie dick, sich leicht ablösend, von ziemlich dichtem Gefüge und brauner Farbe. Die mittlere Schicht eine Linie dick, von sehr dichtem Gefüge, nach dem Abreissen glänzend, von schwärzlich brauner Farbe. Die innere Rinde eine halbe Linie dick, fest angewachsen, faserig, mit sehr dünnen, braunen Fasern. Der Geschmack ist sehr zusammenziehend. Sie kommt aus Brasilien zu uns, und stammt von dem oben genannten Baume ab. Man sehe darauf, dass sie nicht mit der falschen Rinde verwechselt werde, welche vorzüglich durch eine tief und der Länge nach gefurchte Oberfläche unterschieden wird.

Die brasilianische zusammenziehende Rinde ist zuerst durch den Droguerie-händler Schimmelbusch in Düsseldorf in den europäischen Handel eingeführt worden. Sie hat aber im Allgemeinen nur eine sehr beschränkte Anwendung gefunden. Die Beschreibung der Pharmacopoe ist speciell genug, um Ferneres nicht hinzufügen zu müssen. Die Rinde enthält viel eisengrünenden Gerbestoff. Sie übt die Wirkungen adstringirender Stoffe in hohem Grade aus. Der Baum gehört zur *Monadelphia*, *Polyandria Cl. XVI. Ord.* 11 des künstlichen Systems. Er ist in Brasilien, besonders in St. Paulo und Minas Geraes einheimisch. Die Rinde wird in Decocten und Infusionen gebraucht.

Cortex Cascarillae. Kaskarillrinde.

Croton Eluteria Swartz. Euphorbiaceae.

Eine am häufigsten aufgerollte oder rinnenförmige Rinde, von schwach runzlicher, weisslicher Oberfläche und kleinen Querrissen; mit einer äusseren dünnen, innen weisslichen Rinde, einer mittleren und inneren braunen Schichte, von gleichmässigem Bruche, scharfem, bitterem Geschmacke und gewürzhaftem Geruch. Sie wird aus den westindischen Inseln, besonders den Bahamainseln eingeführt. Die kleineren und mit Rinden gemischten Aeste von schwächerem Geruche müssen verworfen werden.

Die Cascarillrinde besteht aus gemischten, zum Theil mehre Zoll grossen zusammengerollten Rindenstücken, die fest und schwer sind. Die Oberhaut ist öfters schwarz und fehlt an manchen Rindenstücken, ob sie schon ziemlich fest daran sitzt. Inwendig ist die Farbe gelblich, röthlichbraun, zuweilen findet man noch Stücke von einem gelblich weissen Holze daran. Auf dem Bruch ist sie glatt, schwach glänzend und braunroth. Ihr Geruch ist angenehm aromatisch, besonders beim leichten Rösten. Der Geschmack ist bitterlich aromatisch, zuletzt scharf. Die Rinde enthält kein Alkaloid, dagegen ein ätherisches Oel, welches man durch Destillation davon gewinnen kann.

Von dieser Rinde hat die Pharmacopoe ein Extract, eine Tinctur und ein destillirtes Wasser. Als Pulver wird sie auch in Pillenmassen gebraucht. Zu den ersten Präparaten wird die Rinde als grobes Pulver dargestellt, wozu man sich eben sowohl des Mörsers, als einer guten Schrotmühle bedienen kann.

Cortex Chinae fuscus seu officinalis. China fusca. Cortex Peruvianus. Braune Chinarinde.

Cinchona glandulifera Ruiz et Pavon. sec. Poeppig. Cinchona scrobiculata Humboldt et Bonpland. Cinchona micrantha Ruiz et Pavon. sec. Endlicher. Verschiedene Arten der Gattung *Cinchona*. Rubiaceen.

Eine Rinde in Stüken, die von beiden Seiten eingerollt sind, von der Dicke eines Gänsekieles bis zu der des kleinen Fingers, ungefähr eine halbe Linie dick, von braungrauer Oberfläche, die hier und dort weiss bestäubt, runzelich, mit zahlreichen, aber nicht tiefen Querrissen versehen ist, mit einer sehr dünnen äussersten Schicht, einer zweiten dunkelbraunen, fast schwarzen, dichten, mit gleichmässigem etwas glänzendem Bruche, mit einer dritten und innersten Schicht von gelbbrauner Farbe, faseriger Textur, mit dichten, feinen Fasern. Diejenigen Rinden sollen vorgezogen werden, welche man *Loxa* und *Guanuco* oder *Huanuco* nennt. Rinden von schlechter Art haben keine Querrisse, die zweite Schicht ist braun und nicht beinahe schwarz, die dritte Schicht blass; desgleichen sind auch die dickeren Rinden von nicht kleienartig bestaubter Oberfläche, sondern allzusehr mit Flechten bedeckt.

Sie kommt aus Südamerika zu uns.

Die Pharmakologie der Chinasorten ist zu einer ganzen Literatur herangewachsen. Wir besitzen von den ausgezeichnetsten Botanikern Abhandlungen über die verschiedenen Chinaspecies, ohne jedoch dadurch die Abstammung der im Handel vorkommenden Chinasorten zu kennen. Die hierüber gesammelten Kenntnisse sind zu einer wahren Masse herangewachsen, weil das Wahre oft neben dem Falschen besteht, und man auf den europäischen Universitäten keine Mittel hat, die Unsicherheiten aufzuklären. Für den Kranken, den Arzt und den Apotkeker ist die Aechtheit und Güte der Waare Hauptsache, und ihre Abstammung Nebensache. Für den Pharmakologen und Apotheker ist es wünschenswerth und befriedigend, auch die Abstammung einer Waare zu kennen. Allein worin gewöhnlich unsere ganze Kenntniss aufgeht, ist nichts als ein lateinischer Namen; von der Gestalt und dem Wachsthume der Pflanze erhalten wir durch Abbildung einer Blüthe, eines Zweiges und einer noch so langen Beschreibung mit Worten nur ein sehr dürftiges Bild. Wir können nur glauben und nicht wissen, dass diese oder jene Rinde von einem solchen Baume herstammt, welcher diesen oder jenen Namen erhalten hat. Wir haben keine Sicherheit, dass nicht von anderen ähnlichen und nicht bekannten Bäumen auch Rinden in den Handel kommen, die mit jenen vermischt werden. Durch die Schwierigkeiten, aus jenen fernen Ländern einer niederen Culturstufe und häufig despotischer Verfassungen bestimmte Nachrichten über die Gewächse zu erhal-

ten, die bei officinellen Gegenständen noch dadurch erschwert wird, dass die Gewinnsucht und die Lust zu monopolisiren mit in's Spiel treten, ferner durch die Eigenthümlichkeit der Chinabäume, in den Blättern und Blüthen sehr zu variiren, ist eine so beispiellose Verwirrung in der Nomenclatur der Chinarinden und Chinchonenarten entstanden, dass die Arbeiten unserer vorzüglichsten Botaniker und Pharmakognosten hier noch sehr viel zu wünschen übrig lassen. Dazu kommt ferner noch, dass man die Chinarinden nach den äusseren Farben bestimmte, was vielleicht zweckmässiger nach den inneren geschehen wäre, da diese Theile nicht durch Abreiben leiden, wodurch viele Irrthümer und Unrichtigkeiten entstanden sind. Jede Art von Bezeichnung schützt nicht gegen Verwechselungen. Selbst die zuverlässigste, nämlich die Bestimmung des Alkaloidgehaltes, giebt nur ein Maass des Werthes der China für den Arzt, aber kein Merkmal der Abkunft. Wir wollen deshalb hier weder die Verwirrung mehren, noch hoffen wir sie zu verringern, und nur das Nothwendigste und Wissenswürdigste über diesen Gegenstand, dessen genauere Behandlung speciell in die Pharmakognosie gehört, mittheilen.

Die verschiedenen Chinasorten werden von einer sehr grossen Anzahl verschiedener Bäume gesammelt, von denen schon über 50 beschrieben sind. Darunter mögen sich wohl einige Doubletten befinden, aber weit sicherer manche noch gar nicht beschrieben sein.

Die Chinabäume kommen in nicht unbedeutenden Höhen auf den Anden vor, wo die Temperatur oft so niedrig ist, dass weniger das Schälen als das Trocknen derselben erschwert wird. Dazu kommt noch, dass die Andeskette bald durch Schluchten durchschnitten wird, bald mit steilen Bergrücken überzogen ist, wodurch der Transport in die tiefer liegenden Gegenden, um hier das Trocknen zu besorgen, sehr erschwert ist. Die Indianer erkennen die Chinabäume durch die rosenfarbenen Gipfel schon in der Entfernung. Um sich zu überzeugen, ob der Chinabaum zur Schälung tauglich ist, soll man einen Streifen der Rinde ablösen und denselben der Luft aussetzen. Wenn der innere Theil der Rinde, so wie der abgeschälte Zweig nach einigen Minuten roth erscheint, so soll dies ein Zeichen der vollkommenen Zeitigung sein. Sowohl durch die verschiedene Zeit der Zeitigung, als auch durch die verschiedene Manipulation entstehen verschiedene Chinasorten von demselben Baume. Man haut die zu schälenden Bäume um, lässt sie einige Tage liegen, damit die Epidermis nicht abspringe, und beginnt nun das Schälen. Da die Herren und Dictatoren jener Gegenden nicht wissen, ob sie noch am folgenden Tage regieren, so benutzen sie das Land und seine Erzeugnisse in der schändlichsten Art. Sie nehmen alles auf die ihnen leichteste und bequemste Art, ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit der Production. Durch einen solchen Raubbau könnte es kommen, dass spätere Zeiten einen wirklichen Mangel an diesem unentbehrlichsten und unersetzlichsten aller Arzneimittel erleiden werden, denn die Chinarinde ist der König im Arzneischatze. Auch die Wurzel des Chinabaumes soll fiebervertreibende Kraft besitzen und ausgezeichnet bitter schmecken. Die abgeschälten und getrockneten Rinden werden in aus Thierhäuten gemachten runden Ballen, Suronen, eingenäht und so in alle Welt verschickt. Künstliche Aussaat der Chinabäume ist noch nicht gelungen.

Man unterscheidet die Chinarinde vorzugsweise nach der Farbe als *fusca*, *flava* und *rubra*. Wir haben hier nur von der *fusca* zu sprechen. Unter dem Namen *Cortex Chinae fuscus* werden verschiedene Sorten begriffen, die auch untereinander als *Cortex Chinae fuscus* und *griseus* unterschieden werden. Gerade die zwei Sorten, welche die Pharmacopoe bezeichnet, werden wegen ihrer grauen Farbe auch als *griseus* aufgeführt, während eine dritte Sorte, die *China Huamalies* als braune China vorkommt. Zunächst ist die *China Loxa* (sprich

Loch-ha) oder Kronchina, *China de corona*, *Cortex peruvianus* zu erwähnen. Es sind Röhren, die gerollt, gewöhnlich zusammengerollt, am häufigsten geschlossen sind. Auf den feinen und mittleren Röhren bemerkt man ziemlich regelmässige, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien von einander entfernte Querrisse, wodurch die Borke in Ringe getheilt erscheint, deren Ränder dann gewöhnlich etwas aufgetrieben sind. An feinen Rinden fehlen oft diese Ringe, an dicken laufen sie nicht rundum und sind 3 bis 4 Linien von einander entfernt. Aussen ist diese Rinde schiefergrau, aschgrau, schwarzgrau. Innen ist sie eben, trotz der zarten unregelmässigen Längsfasern, glatt und von zimmtbrauner, etwas dunkelbrauner Farbe. Auf dem Querbruche ist sie gewöhnlich ganz eben oder etwas faserig. Der Geruch ist stark lohartig, der Geschmack gelinde zusammenziehend, säuerlich, später stark zusammenziehend, etwas bitter, nicht reizend.

Eine andere, ebenfalls vortreffliche Fieberrinde ist die Huanuco-Rinde, *China Guanuco*. Sie ist ebenfalls eine *Cortex Chinae griseus*. Sie stellt halb oder ganz gerollte Röhren dar, die mit einer dünnen Borke bedeckt sind. Man bemerkt zarte Längsrunzeln, so wie feine Längenrisse, die jedoch nicht ganz um die Röhren herumlaufen. Die Farbe ist milchweiss und weissgrau, öfters mit schwärzlichen oder aschgrauen Flecken. Wo die Borke fehlt, erscheint die Rinde rehbraun, und oft bemerkt man hier die Eindrücke der Längsfurchen. Innen findet man öfters noch Stücke ansitzenden Splintes. Die innere Farbe ist rostbraun. Der Rindenkörper bricht faserig und splitterig. Geruch lohartig, Geschmack säuerlich zusammenziehend, etwas gewürzhaft, dann bitter.

Diese Rinde kommt in Kisten und Suronen, die dünnen Rinden kommen im Handel als Lima-China vor. Nicht selten sind auch Huanuco und Huamalies unter diesem Namen vermengt. Es kommen sehr viele Flechten auf dieser Rinde vor. Goebel hält die *Cinchona cordifolia Mutis* für die Mutterpflanze, und Martius die *Cinchona glandulifera*.

Eine dritte Sorte, die *China Huamalies*, eigentliche *China fusca*, kommt ebenfalls in Rollen und flachen Stücken vor, in der Länge von 8 bis 12 Zoll. Die Röhren sind zusammengerollt und geschlossen. Sie sind grösstentheils der Länge nach wellenförmig gerunzelt, oft beinahe glatt, und nur hie und da mit Warzen besetzt. Querrisse finden sich nur auf den dicken Stücken. Die flachen bestehen aus der Länge nach zerbrochenen Röhren. Sie sind mit einer zerbrechlichen, weichen, mehr schwammigen Borke bedeckt. Wo die Epidermis vorhanden ist, ist die Farbe rothbraun, oft in's Rostfarbige übergehend. Die Röhren sind maronenbraun oder leberbraun, innen ist diese Chinasorte zartfaserig gestreift. Die innere Farbe ist schmutzig zimmtbraun oder auch dunkel rostbraun. Auf dem Bruche sind die feinen Röhren eben, wenig faserig. Der Geruch ist schwach chinaartig, eigenthümlich, nicht unangenehm. Es ist eine sehr kräftige Chinasorte. Ausser diesen dreien sind noch mehrere andere Chinasorten in den Handel gebracht und von Pharmakognosten beschrieben worden. Allein es ist eine sehr schwere Sache, Dinge, die sich in allen Beziehungen so ähnlich sind, mit Worten auseinander zu halten. Greift man in eine Surone von Chinarinden, so wird man unter mehreren Stücken selten mehr als eins finden, auf welches alle Charaktere passen. Wenn im Mutterlande der Pflanze selbst verschiedene Arten in einen Ballen geworfen werden, so mögte es keiner Mühe gelingen, dieselben wieder zu sondern. Und dieser Fall tritt wirklich ein. Während schon ein halbes Hundert verschiedener Chinabäume beschrieben sind, von denen Rinden in den Handel kommen, hat man höchstens ein Dutzend bestimmt unterschiedener Sorten Rinden aufstellen können, die wirklich in erheblicher Menge im Handel vorkommen.

Cortex Chinae regius.

Königschinarinde. *China regia.*

Ein unbekannter Baum im westlichen Theile von Südamerika.

Eine Rinde in ziemlich flachen, gerollten oder zusammengewickelten Stücken, einen halben bis einen ganzen Zoll breit, die Rindensubstanz selbst zwei bis vier Linien dick, mit weisser, mehliger Oberfläche, die durch tiefe Querrisse gefurcht ist, von Rostfarbe, die vorzüglich in den Runzeln in Braunschwarz übergeht; die unterste Schicht oft aus mehreren anderen Lagen zusammengesetzt, die zwischen Rostfarbe und Schwarz abwechseln; die mittlere Schicht rostfarbig, dicht; die dritte und dickeste Lage faserig, von dichten Fasern, von rothbrauner, im Inneren blässerer Farbe. Man soll die sogenannte Calisayarinde vorziehen, bei der die äusseren Schichten der Rinde bedeckt sind. Im Handel kommt auch eine Königschina in langen, breiten Stücken vor, die nur aus der inneren, faserigen Schicht besteht, von dichten, dünnen Fasern und rothbrauner Farbe. Wegen ihres Chiningehaltes ist sie nicht zu verwerfen. Beide Rinden dürfen nicht mit der faserigen gelben China oder der gelben Carthagena China verwechselt werden, wo die äussere und mittlere Schicht sehr dünn sind und oft fehlen, die innere faserige, von gelbbrauner Farbe, aber viel blässer als bei der ächten Königschina ist.

Sie wird aus Südamerika zu uns gebracht.

Die Königschinarinde hat durch ihren bestimmteren Gehalt an Alkaloiden und gerade an dem wirksamsten, dem Chinin, den Gebrauch der grauen Chinarinde sehr verdrängt, ja sie kann denselben in allen Fällen vollkommen ersetzen. Dieselbe kommt in Röhren und flachen Stücken vor. Vor noch nicht langer Zeit unterschied man die ächte Königschina von der sogenannten gelben China durch die Anwesenheit der Epidermis. Allein später wurde auch eine ächte, sehr heilkräftige Chinarinde ohne Epidermis in den Handel gebracht, und heut zu Tage gehört die mit der Epidermis versehene zu den Seltenheiten. Am meisten sind noch die röhrenförmigen Stücke mit der Epidermis versehen. Die Stücke, von verschiedener Länge, haben eine Dicke von 2 bis 6 Linien.

Die Borke der Röhren und halbgerollten Stücke ist reichlich mit Längen- und Querrissen versehen. Die Entfernung der Querrisse ist von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll. Die Farbe der Borke lässt sich sehr schwer beschreiben, da sie nicht durchlaufend gleichartig ist, sondern unbestimmt zwischen grau, gelb und braun schwankt. Die helle Farbe rührt von sehr dünnen Flechten her, und tritt oft fleckenartig auf. Dicht unter der Borke bemerkt man den sogenannten Extract- oder Harzring. Am deutlichsten erscheint er, wenn man der Länge nach mit einem scharfen Messer einen Schnitt führt. Die Borke selbst und der Harzring nehmen einen glänzenden Schnitt an, und die Ursache dieser Erscheinung mag wohl nur in einer grösseren Cohäsion der Faser bestehen. Die innere Rindensubstanz, welche in vielen Lehrbüchern fälschlich Splint genannt wird, hat in ihrem Ge-

füge viele Aehnlichkeit mit gahrem Sohlleder. Sie schneidet sich ganz mit derselben Empfindung in der Hand. Die Fasern laufen, wie im Leder oder in einem Filze, in allen möglichen Richtungen, und Spaltungen lassen sich nur sehr unvollkommen in der Längenrichtung bewirken. Der Geruch ist schwach lohartig, der Geschmack schwach säuerlich und stark bitter, etwas zusammenziehend. Die mit Epidermis versehenen Stücke sind oft mit Flechten, worunter ziemlich grosse und lebhaft gefärbte, bewachsen.

Die Königschina ist die an Chiningehalt reichste Rinde. Sie wird auschliesslich zur Fabrikation dieses vortrefflichen Heilmittels angewendet. Aus diesem Grunde, und um auch für den pharmaceutischen Gebrauch eine gute Waare von einer mittelmässigen und schlechten zu unterscheiden, hat man sich viel Mühe gegeben, den Gehalt an Chinin und Cinchonin durch einfache Probeversuche annähernd zu bestimmen. Diese Art von analytischen Untersuchungen bieten ungleich grössere Schwierigkeiten dar, als jene der unorganischen Chemie, weil die Eigenschaften der hierbei auftretenden Körper bei Weitem nicht so ausgeprägt sind, als bei den unorganischen Körpern, die Reactionserscheinungen aber eingeschränkter, gleichartiger und niemals durch Verschiedenheit der Farben ausgezeichnet sind. Man könnte deshalb leicht in den Fall kommen, einen Niederschlag mit Chinin zu indentificiren, der noch mancherlei Beimischungen enthalten könnte. An eine Reindarstellung dieser Alkaloide bei so kleinen Mengen, als zu einer Probe angewendet werden können, ist ohnehin nicht zu denken, da man zu einer selbst kleinen Darstellung von Chinin wenigstens mit zehn Pfund Chinarinde arbeiten muss. Man wird also diese Alkaloide in einem möglichst reinen Zustande, jedoch nur gefällt, amorph und nicht krystallisirt darzustellen versuchen. Selbst zu diesen Proben ist es nicht zweckmässig, kleinere Mengen als eine Unze in Arbeit zu nehmen. Man kocht diese Menge mehrere Male hintereinander mit 6 bis 8 Unzen Wasser aus, welchem man einige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat, so dass eine deutlich saure Reaction eingetreten und bis zu Ende geblieben ist. Jedesmal wird mit Auspressen colirt. Die vereinigten Flüssigkeiten werden im Wasserbade unter Umrühren zur Trockne abgedampft und mit destillirtem Wasser, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind, bei gelinder Wärme wieder aufgelöst und filtrirt, wobei viel Chinaroth zurückbleibt. Die filtrirte Flüssigkeit muss der Vergleichbarkeit wegen auf ein gleiches Volumen durch Eindampfen gebracht werden, wozu für die angeordnete Menge der Rinde 4 Unzen ganz passend sind. Nun werden die Alkaloide sämmtlich gefällt. Man bedient sich zur Fällung am zweckmässigsten einer verdünnten Auflösung von ätzendem Natron, welches ganz frei von Kohlensäure ist. Dieselbe wird so lange zugesetzt, bis eine schwach alkalische Reaction der Flüssigkeit eingetreten ist. Den entstandenen Niederschlag sammelt man auf einem Filter, welches in ein anderes gleich grosses und gleich schweres eingesteckt ist. Nachdem man denselben mit destillirtem Wasser abgespritzt und ausgewaschen hat, bringt man die Filter an einen warmen Ort und trocknet sie sammt Inhalt zuletzt in einem durch Wasserdampf geheizten Raume aus. Man reisst nun beide Filter sorgfältig auseinander und legt das äussere leere als Tara auf die Wage. Was man diesem an Gewicht noch zusetzen muss, um das Gleichgewicht herzustellen, ist das Gewicht des Niederschlages. Derselbe besteht zwar nicht ganz aus Alkaloiden, doch sind bei einem gleichartigen Verfahren die gewonnenen Zahlen proportional dem Alkaloidgehalt und unter sich vergleichbar. Aus diesem Niederschlage löst Aether das Chinin auf, und lässt das Cinchonin zurück, wenn es sich darum handelt, vorzugsweise den Gehalt an einem Alkaloide zu erfahren.

Rabourdin empfiehlt 20 bis 30 Theile Rinde mit schwachem salzsäurehaltigem Wasser in einem Verdrängungsapparate auszuziehen, den Auszug mit 5 bis 6 Theilen Aetzkali und 15 Theilen Chloroform zu versetzen und heftig zu

schütteln. Nach $1/2$ Stunde hat sich alles Chloroform mit der Chinabase beladen abgeschieden. Es wird nach dem Decanthiren der überstehenden Flüssigkeit mit Wasser abgewaschen und in einer Porcellanschale das Chloroform verflüchtigt. Die Wägung des Rückstandes würde hier ein annäherndes Resultat geben. Rabourdin will ihn weiter mit Salzsäure und Ammoniak behandeln, um nach Abscheidung des Chinaroths eine reinere Substanz zu fällen.

Margraf übergiesst unter Umrühren 500 Gran feingepulverter und getrockneter Rinde mit einem noch heissen Gemenge von 400 Gran concentrirter Schwefelsäure und 100 Gran Wasser, wodurch eine pulverige schwarze Masse erhalten wird. Diese wird mit einem gleichen Volum Wasser zerrieben, mit Wasser ausgelaugt und die Basen mit kohlensaurem Natron gefällt. Sie werden nochmal in saurem Wasser gelöst und mit Ammoniak gefällt.

Die Prüfung der Chinarinden interessirt am meisten den Chininfabrikanten.

Es ist noch zu bemerken, dass durch sehr langes Aufbewahren der Alkaloidgehalt der Rinden sich merkbar vermindert, weshalb man seine Einkäufe auf keine zu lange Zeit hin einrichten soll.

Bei einem so wichtigen Heilmittel als die Chinarinde, ist selbst die Geschichte interessant. Im Jahre 1636 soll ein Indianer zuerst den Corregidor von Loxa mit China von einem Fieber geheilt haben. Es steht demnach fest, dass die Ureinwohner des Vaterlandes der Chinabäune ihre fiebervertreibende Kraft nicht gekannt haben. Nach Alexander von Humboldt ist es aber wahrscheinlicher, dass die Jesuiten zuerst die Heilkraft der China erkannt haben. Wenn dem so ist, so ist die Welt ihnen dafür Dank schuldig. Im Jahre 1638 gebrauchte die Gräfin Cinchon, Gemahlin des damaligen Vicekönigs von Peru, diese Rinde mit dem besten Erfolge; dies war die Veranlassung zu den ersten Heilversuchen in Spanien um 1639.

Drei Jahre später erschien die erste Schrift über dieses berühmte Mittel vom Professor Barba in Valladolid. In dieser ersten Zeit und bis ungefähr 1658 wurde die China als Geheimmittel von den Jesuiten unter dem Namen *Pulvis Comitissae* oder *Pulvis Patrum Soc. Jesu* verkauft, und war öfter so theuer, dass sie mit Gold aufgewogen wurde. Im Jahre 1658 soll sie zuerst in Antwerpen öffentlich verkauft worden sein. Bald darauf kam sie häufiger in den Handel.

Die erste botanische Untersuchung verdanken wir Herrn von Condamine, der im Jahre 1737 die nach ihm genannte *Cinchona Condaminea* zuerst beschrieb.

Um das Jahr 1772 entdeckte Mutis mehrere officinelle Arten in Santa Fe und Neugranada. Im Jahre 1779 bestimmten Ruiz und Pavon mehrere Arten aus dem nördlichen Peru. In die Jahre 1799 und 1800 fallen die Reisen und Forschungen der Hrn. Alex. von Humboldt und Bonpland. Es ist auffallend, dass man in neuerer Zeit keine Nachrichten aus dem Lande über dieses Heilmittel erhalten konnte.

Cortex Fructus Aurantii. Pomeranzenschale.

Cortex Pomorum Aurantii.

Citrus Aurantium Linn. Citrus vulgaris Decandolle. Aurantiaceae.

Die Rinde der Frucht, aussen gelbbraun, innen schwammig weiss, von bitterem gewürzhaften Geschmacke und angenehmem Geruche.

Um das Pulver daraus darzustellen, muss sie von der inneren Rinde gereinigt sein.

Die Schalen der Pomeranze kommen im getrockneten Zustande in den Handel. Sie stammen von drei verschiedenen Arten dieser Pflanze ab. 1) Zunächst von *Citrus Aurantium*, der Orange, oder dem sogenannten Apfelsinenbaum. Wie dies letzte halbdeutsche Wort entstanden sei, ist unbekannt. Die süssen Pomeranzen, allgemein als die vortrefflichste Frucht bekannt, waren schon im Alterthum als die goldenen Aepfel der Hesperiden berühmt. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass der Homerischen Sage von der Lotosfrucht, welche die davon Geniessenden ihrer Freunde und des Vaterlandes vergessen machte, die süsse Pomeranze zu Grunde gelegen habe, und dass das Land der Lotophagen, welches von den Erklärern theils in Sicilien, theils in Libyen gesucht wird, die balearischen Inseln gewesen sein mögen, wo diese Frucht in vortrefflicher Güte wild wächst. Einmal (*Odyss.* 9, 94.) wird sie *μελιηδής καρπός*, eine honigsüsse Frucht, genannt, was in so fern eine poetische Verstärkung ist, da auch der Wein, der Waizen, das Gras mit demselben Epitheton im Homer geehrt werden; sodann wird die Frucht *ἄνθινον εἶδαρ*, eine Frucht, welche einer Blume ähnlich sieht, genannt, was am besten zu der hochgelben Farbe der Orange passt. Auch kommt in den Gegenden des Mittelmeeres, welche die Odysseische Irrfahrt berührt, keine andere Frucht von so vortrefflicher Güte, so leichter Einsammlung und Aufbewahrung vor, als gerade die Orange, um eine so hohe Auszeichnung zu verdienen, als ihr die wundervolle Homerische Dichtung giebt.

Der Baum der süssen Pomeranze unterscheidet sich äusserlich von dem der bitteren dadurch, dass der Blattstiel ganz ohne Ansatz oder nur mit einem schmalen Flügel versehen ist. Die Oeldrüsen der Frucht sind süss und der Geschmack des Fleisches süss-säuerlich, sehr angenehm und erquickend. Risso zählt an die vierzig Spielarten auf, die durch Cultur entstanden sind, und sich theils durch die Blattform, theils durch die Form der Frucht unterscheiden. 2) *Citrus vulgaris*, oder *Citrus Aurantium amarum*, oder *Citrus Bigaradia Risso*, Pomeranze, gemeine bittere Pomeranze, unterscheidet sich äusserlich dadurch, dass der Blattstiel auf beiden Seiten leierförmig mit Blattsubstanz gefiedert ist. Die Frucht ist rund, die Schale ziemlich runzlich, sehr bitter und hochgelb, darnach orangengelb genannt. 3) Die *Citrus Bergamia Risso*, oder Bergamotte, eine der vorigen verwandte Art. Der Blattstiel ist etwas geflügelt. Die Blüthen sind klein, weiss, sehr wohlriechend. Die Früchte sind von mittlerer Grösse, birnförmig oder oben eingedrückt, wulstig. Die Schale ist blassgelb mit concaven Oeldrüsen. Alle drei Bäume gehören zur *Polyadelphia Icosandria*, *Cl. XVIII.*, *Ord.* 3 des Linné'schen Systems. Von diesen drei Bäumen und ihren Spielarten werden die *Cortices Aurantiorum* in den Handel gebracht. Sie sind spitzeirund, durch zwei sich rechtwinklig kreuzende, meridianartig geführte Kreisschnitte entstanden, und hängen häufig noch zu vier zusammen. Man hat darauf zu sehen, dass sie frisch, kräftig von Geruch und Geschmack, nicht durch Vermulstern verdorben seien. Aussen sind sie dunkelgelb, bräunlichgelb, mit vielen kleinen Vertiefungen, durch die vertrockneten Oelbläschen entstanden, versehen. Das innere Mark ist fast geschmacklos. Die Pomeranzenschalen finden häufige Anwendung in der Pharmacie, sie dienen zur Darstellung einer Tinctur, eines Extractes und eines Syrupes, und sind Bestandtheile in dem *Elixir Aurantiorum compositum*, der *Tinctura Chinae composita*, und der *Tinctura Rhei vinosa*, und endlich kommt auch noch ein feines Pulver als Zusatz zu Pulvern und Pillen häufig in Anwendung. Zur Bereitung des Extractes werden die

zerkleinerten Schalen ohne weitere Reinigung angewendet, dagegen zur Darstellung des Pulvers, der Tinctur, des Syrupes und aller Auszüge müssen sie vorher von dem inneren weissen Marke befreit sein. Sie stellen alsdann die *Cortices Aurantiorum mundati*, *expulpati* oder die *Flavedo Corticum Aurantiorum* vor. Die Pharmacopoe schreibt die Methode dieser Reinigung nicht genauer vor, und es mag deshalb zweckmässig sein, Einiges hierüber zu sagen. Gewöhnlich hat man diese Arbeit in der Art ausgeführt, dass man die Schalen in kaltes Wasser einweichte, und alsdann Stück vor Stück auf einem Tische mit einem scharfen Messer vornahm und das weisse Mark mit einigen Schnitten abschnitt. Diese Arbeit ist sehr zeitraubend und hat noch den Nachtheil, dass sie die Güte der Substanz wesentlich alterirt. Durch das Einweichen wird immer ein Theil Extractsubstanz ausgezogen, und die nassen Rindentheile müssen einer künstlichen Austrocknung unterworfen werden. Hierbei verlieren sie noch einen guten Theil ihres ätherischen Oeles theils durch die Verdunstung, theils durch die höhere Temperatur, und die Schalen nehmen eine hornartige, durchsichtige Consistenz und ein unscheinbares Aeussere an. Diese Wirkungen können vermieden werden, wenn man die Einweichung der Schalen ganz umgeht. Die Pomeranzenschalen ziehen etwas Feuchtigkeit aus der Luft an, und werden dadurch biegsam. In diesem Zustande lassen sie sich nicht stossen. Man trocknet die Schalen im Trockenofen in gelinder Wärme und bringt sie in diesem Zustande in den Mörser, und stösst sie mit wenigen Stössen zu einer gröblichen Masse. Die trockene Pulpa wird hierdurch ganz in Staub verwandelt, die Schale aber nur in Stücke von ungleicher Grösse. Man schlägt das Gemenge durch ein feines Speciessieb. Die kleinen Stücke der Schale und der Staub des Markes fallen durch. Man giebt in den Mörser zurück und stösst wieder eine kurze Zeit lang, bis alles durch das Speciessieb durchgegangen ist. Nun schlägt man das Ganze auf einem noch feineren Siebe ab, wodurch man die Mandeln beim Oelpressen durchzuschlagen pflegt. Hier geht nun der Staub allein durch und die *Flavedo* bleibt ganz rein zurück. Diese Arbeit ist sehr fördernd. Man kann grosse Mengen von Schalen in kurzer Zeit in eine vortreffliche *Flavedo* verwandeln. Hieraus wird nun durch ferneres längeres Stossen und Absieben das *Pulv. Cort. Aurantiorum* für die Receptur bereitet.

Es ist wichtig, dieses Pulver selbst zu bereiten und nicht aus Handlungen zu beziehen, weil es durch ungleiche und zu grosse Mengen von Mark, die demselben des Gewinns wegen beigemengt bleiben können, sehr verschieden an Werth und Wirksamkeit erhalten werden muss.

Eine Abart der Orange liefert die Curassaopomeranzenschale (*Cortex Aurantiorum Curassaviensium*). Sie sind etwas kleiner, dünner, schmutzig grün oder bräunlich grün und enthalten weit weniger Mark. Sie werden von der Pharmacopoe nicht verlangt.

Cortex Fructus Citri. Citronenschale.

Citrus Limonum Decandolle. Aurantiaceae.

Die Citronenschale findet eine sehr geringe Anwendung in der Pharmacie, eine desto grössere in der Küche. In der Pharmacopoe ist sie nur als Zusatz zu den Species des schwächeren Zittmann'schen Trankes verwendet. Der Citronenbaum unterscheidet sich von dem Pomeranzenbaum durch grössere, längliche, nach der Spitze breiter werdende, mehr stumpf als spitz endigende, am Rande unregelmässig gesägte Blätter. Der Blattstiel ist gerundet, die Blüthen sind grösser, aussen röthlich oder violett. Die Früchte sind eiförmig oder

länglich, blassgelb, mit einer mehr oder minder vortretenden stumpfen Zuspitzung. Die Fruchtschale ist dünn, die Oeldrüsen sind concav; der Saft reichlich und sauer. Die Limone oder gemeine Citrone, *Citrus Limonum Risso*, ist eine überall gekannte Frucht. Man bezieht die Citronenschalen bei ihrem kleinen Gebrauche nicht aus dem Handel, sondern schält sie von Citronen ab, die zum Zwecke der Haushaltung, oder um den Saft für die Officinen zu gewinnen, gebraucht werden. Man trocknet sie auf den oberen Hürden des Trockenschrankes oder im hellen Sonnenscheine aus, und bewahrt sie in diesem Zustande in blechernen Büchsen. Natürlich dürfen sie nicht zu lange bewahrt werden. Zu ihrer öfteren Erneuerung geben andere Verwendungen der Citrone genügende Veranlassung. Die dickschalige Citrone, *Citrus medica Risso*, dient zur Candirung mit Zucker und ercheint als Citronat im Handel. Sie wird in der Officine nicht verwendet. Der Baum gehört ebenfalls zur 18. Classe des Linné'schen Systems.

Cortex Mezerei. Seidelbastrinde.

Daphne Mezereum Linn. Thymelaeae.

Eine Rinde in länglichen, dünnen sehr zähen Stücken, mit einer äusseren grünlich braunen Schale, der innere Bast faserig, gelblich, mit glänzender innerer Oberfläche, sehr scharfem Geschmacke. Sie soll im Frühlinge von dem Stamme des in Deutschland auf den Anhöhen häufig wachsenden Strauches gesammelt werden.

Die Seidelbastrinde kommt in zusammengewickelten und gebundenen flachen Päckchen im Materialhandel vor. Sie wird in Substanz und im Auszuge zu hautröthenden reizenden Salben verbraucht. Ihre Zähigkeit setzt ihrer Verkleinerung grosse Hindernisse entgegen. Siehe hierüber das *Extractum Mezerei aethereum*, aus welchem das *Unguentum Mezerei* bereitet wird.

Cortex Quassiae. Quassienrinde.

Quassia amara? Linn. Simarubeae.

Eine dünne, zerbrechliche, aussen aschgraue, etwas runzelige Rinde, innen weissgrau, sehr bitter. Sie wird, wie man sagt, von einem in Surinam einheimischen Baume gesammelt.

Die Rinde sitzt nur lose an dem Quassiaholze fest und ist sehr zerbrechlich. Man bemerkt eine sehr zarte Oberhaut, die häufig abgerieben ist. Die weisse und aschgraue Farbe rührt von dünnen Flechten her. Auf dem Bruche zeigt sie zahlreiche gelbe Punkte. Der Geschmack ist stark und rein bitter. 10 Pfund Rinde geben, nach Martius, 13 Unzen wässeriges Extract. Sie wird sehr wenig gebraucht, und ist neben dem Holze auch entbehrlich. Der Baum gehört zur *Decandria Monogynia*, Cl. X., Ord. I. des Linné'schen Systems.

Cortex Quercus. Eichenrinde. Lohe.

Quercus Robur und *Quercus peduncalata Willdenow.* — *Amentaceae. Cupuliferae.*

Die dünne Rinde der jüngeren Aestchen, äusserlich bräunlichgrau, innen rothbraun, bitter, zusammenziehend. Der Baum ist in Deutschland einheimisch. Die Rinde soll im Frühjahre gesammelt werden.

Die Lohe wird in der Waldcultur nicht von alten Bäumen, sondern von zehn- bis fünfzehnjährigen Bäumchen und Hecken gesammelt, und bildet einen wichtigen Handelsartikel behufs ihrer Anwendung zu der Gerberei. Der einzige Gebrauch, den die Pharmacopoe davon macht, ist zum *Cataplasma ad decubitum.* Sie wird in gleicher Güte von den beiden genannten Species, der Steineiche, *Quercus robur*, und der Stieleiche, *Quercus pedunculata*, erhalten. Die Pflanze gehört zur *Monoęcia, Diclinia, Cl. XXI., Ord.* 8. des künstlichen Systems. Weder Verfälschung noch Verwechselung ist zu befürchten, wenn man die Lohe ganz und nicht gemahlen bezieht.

Cortex Radicis Granati. Granatwurzelrinde.

Punica Granatum Linn. Myrtaceae.

Stücke von verschiedener Grösse, die kaum über eine Linie dick sind, mit einer äusseren gelblich braunen, runzeligen, sehr dünnen Rinde, einer mittleren gelblichen Schicht, von gleichmässigem Bruche, einer inneren etwas faserigen, gelblich hellbraunen, sehr dünnen Lage, mit oft anhängendem gelbem, faserigem Holze, von zusammenziehendem Geschmacke. Ein im südlichen Europa und nördlichen Afrika von selbst wachsender, auch häufig cultivirter Strauch oder Baum.

Die Rinde der Granatwurzel ist zuerst von Dr. Gomez als ein Mittel gegen den Bandwurm in Anwendung gebracht worden. In der späteren Zeit hat ihr Gebrauch wieder sehr abgenommen. Sie enthält viel Gerbestoff. Die eigentlich wirksamen Bestandtheile sind noch nicht erkannt oder dargestellt worden. Sie wird in Abkochungen und als Pulver gebraucht. Präparate dieses Körpers hat man keine. Die Pflanze, der sehr bekannte Granatbaum, gehört zur *Icosandria Monogynia, Cl. XII., Ord.* 1. des künstlichen Systems. Die Rinde soll von den wilden und nicht von den in Töpfen gezogenen Bäumen herrühren.

Cortex Salicis. Weidenrinde.

Salix pentandra und *fragilis Linn. Amentaceae. Salicinae.*

Die Rinde der zwei- und dreijährigen Aeste, dünn, biegsam,

aussen braun oder grünlich, ziemlich glatt, glänzend, innen gelblich, von sehr zusammenziehendem, bitterem Geschmacke. In Deutschland häufige Bäume, deren Rinde im Frühling zu sammeln ist.

Die Weide ist der deutsche Chinabaum. Die Rinde ist an Geruch und Geschmack der Chinarinde sehr ähnlich, und es fehlt ihr auch, um diese zu verdrängen, nichts als der Gehalt an Chinin und Cinchonin. So aber weiss man kaum, was man in der Apotheke damit anfangen soll. Um damit Fieber zu vertreiben, ist ihr Gebrauch ungleich theurer, als jener der ächten China. Ganz dasselbe gilt vom Salicin in Vergleich zu Chinin. Die Abkochung der Rinde wurde dann und wann bei fauligen Geschwüren, beim Durchliegen und bei Blutflüssen gebraucht. Die Pflanze gehört zur *Dioecia Diandra*, *Cl. XXII.*, *Ord.* 12. des künstlichen Systems.

Cortex Simarubae. Simarubarinde. Ruhrrinde.

Simaruba officinalis Decandolle und *Simaruba medicinalis Endlicher.* *Simarubeae.*

Die Rinde von der Wurzel der ersteren in langen Stücken, die flach oder beinahe flach, zähe, zwei Linien dick, höckerig, röthlich-gelblich sind, mit einer äusseren runzeligen, sehr dünnen Schicht, einer inneren sehr dicken, faserigen, aus dünnen, leicht lösbaren Fasern, von sehr bitterem Geschmacke. Ein in Guiana einheimischer Baum, woher die Rinde zu uns kommt.

Die Rinde von *Simaruba medicinalis* nach Endlicher (*Simaruba amara Hayne*) ist blässer, zäher, in höherem Grade höckerig und bitter. Sie kommt aus Jamaika und kann ebenfalls angewandt werden.

Die ächte Simaruba ist ein stattlicher Baum in Guiana. Die Wurzelrinde kommt in zwei Fuss und noch längeren, etliche Zoll breiten Stücken vor, die der Länge nach mehreremal zusammengewickelt sind, von faserigem Gewebe, biegsam und sehr zähe. Diejenigen Stücke, welche innen und aussen dunkelbraun und dabei fast ohne Geschmack sind, müssen verworfen werden. Diese Rinde fährt fort, in Pharmacopoeen und Lehrbüchern der Waarenkunde aufgeführt zu werden, ohne dass sie gebraucht wird.

Crocus. Safran.

Crocus sativus Linn. Irideae.

Die aus den Blumen herausgerissenen und getrockneten Narben, in drei oben breitere Lappen gespalten, mit etwas zerrissenen Spitzen, von pomeranzengelber Farbe, durchdringendem Geruche und süsslichem, gewürzhaftem Geschmacke. Häufig hängt noch der Griffel, durch seine hochgelbe Farbe kennbar, daran. Eine, wie es scheint, im Orient einheimische, in verschiedenen Gegenden Euro-

pas gebauete Pflanze. Der Safran muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Man hüte sich vor dem verfälschten.

Der Safran findet sich häufig in Griechenland und Kleinasien, wird aber auch in den südlichen Gegenden von Europa leicht und ergiebig gebaut. Man sammelt von der Pflanze die Narben mit einem Theile des Griffels. Es geschieht dies in den Monaten September und October täglich zweimal, indem die geöffneten Blumen gepflückt, und die Narben auf Papier oder auf feinen Sieben in der Sonne und bei gelinder Wärme getrocknet werden. Die frischen saftigen Narben nehmen eine keilförmige Gestalt an und endigen sich in einer abgestumpften, ausgekerbten Spitze. An der Basis sind die Narben gelblich, werden dann rothgelb und dunkel rothbraun. Zehn Pfund frischen Safrans geben acht Pfund trockenen. Zu einem Pfunde von 16 Unzen sollen hundert Tausend Pflanzen, nach Anderen sogar doppelt so viele gehören. Der im Handel vorkommende Safran stellt zolllange gekrümmte oder in einander gedrehte Fäden dar. Sie sind von Geruch durchdringend gewürzhaft, für viele Menschen einnehmend, sogar betäubend. Der Safran färbt beim Kauen den Speichel gelb. Man hält den französischen (*Crocus Gatinois*) und den östreichischen (*C. austriacus*) für den besten. Der spanische und englische wird für minder gut gehalten. Verfälschungen, wie mit den Blumen von *Carthamus tinctorius* und *Callendula officinalis*, sind leicht zu entdecken, wenn man ächten Safran daneben liegen hat. Vom Safran ist ein Syrup, *Syrupus Croci*, in der Pharmacopoe; auch macht er einen Nebenbestandtheil von *Tinct. Opii crocata*, von *Elixir Proprietatis Paracelsi*, *Emplastrum Oxycroceum* und *Empl. de Galbano crocatum* aus. Zuweilen wird er auch in Pulvern gebraucht. Um ihn zu pulvern, darf man ihn nicht bei hoher Temperatur trocknen, sondern unter einer Glocke oder in einem Topfe mit trockenem Chlorcalcium. In kleinen Mengen wird er dann in einem Mörser mit grosser Gewalt zerstossen. Man bewahrt den Crocus und sein Pulver am besten in blechernen Büchsen mit gut schliessenden Deckeln auf.

Der Safran enthält einen sehr stark gelb färbenden Farbstoff, welcher in Wasser löslich ist, und zur Trockenheit eingedampft an der Luft wieder feucht wird. Man hat ihn mit ätherischem Oele vermischt Polychorit genannt, darin jedoch nur einen unreinen Stoff geliefert. Das ätherische Oel kann durch Destillation nicht von dem Farbstoff getrennt werden, wenn man diesen nicht erst an Kali bindet, was für eine saure Natur desselben spricht. Ohne Destillation kann man ihn in der Art frei von Oel darstellen, wenn man den Safran mit Weingeist auszieht und die Auflösung abdampft. Wasser löst dann aus dem spirituosen Extract den Farbstoff mit dem Oel auf; setzt man aber nun Alkali zu, so werden sie von einander getrennt, und der Farbstoff lässt sich durch eine Säure ausfällen. Er ist nach dem Trocknen scharlachroth. Er löst sich nun schwer und mit gelber Farbe in Wasser; in Alkohol löst er sich leicht mit rothgelber Farbe. Am Lichte verbleicht dieser Farbestoff sehr leicht. Der von Quadrat*) in etwas anderer Weise dargestellte Farbestoff hat die Zusammensetzung $C_{20}H_{13}O_{11}$ ergeben.

---

*) Wiener anar. Ber. 6, 543.

Cubebae. Cubeben.

Piper Cubeba Linné des Sohns, Blum's, aber nicht der übrigen Autoren. *Cubeba officinalis Miguel. Piperaceae.*

Getrocknete, ziemlich harte, fast kugelförmige Beeren, mit einer Frucht, die durch die stielförmig zulaufende Basis verlängert erscheint, netzartig runzelig, von grauschwarzer Farbe, an Grösse dem schwarzen Pfeffer gleichkommend, einfächerig, mit einem einzelnen Samen, von starkem Geruche und gewürzhaft scharfem Geschmacke. Sie kommen von der Insel Java.

Im Texte der Pharmacopoe befindet sich eine unklare Stelle. In dem Satze *basi attenuata pedicelliformi fructu longiore* kommen fünf Ablative hintereinander. Das Wort *pedicelliformi* steht in der Mitte, und man muss dem Sinne nach rathen, ob es zum vorhergehenden oder nachfolgenden zu beziehen ist. Es ist ferner nicht einzusehen, wovon die Worte *fructu longiore* regiert werden.

Der Ablativ *basi attenuata* wird offenbar von *longior* regiert, und er ist entweder *Ablativus comparativus* oder *instrumentalis;* entweder heisst es: die Frucht ist länger als die zulaufende Basis, oder sie ist länger durch die zulaufende Basis. Man kann aber nicht sagen *Baccae fructu longiore*, um auszudrücken: Beeren mit einer Frucht, die durch die stielförmig zulaufende Basis verlängert erscheint, wie ich es in der Uebersetzung aufgenommen habe, denn die *baccae* sind ja die *fructus* selbst. Man könnte sich die Conjectur *attenuatae* statt *attenuata*, welches alsdann ein Druckfehler wäre, erlauben; dann wäre wenigstens der grammatische, wenn auch nicht der botanische Sinn gerettet. Allein Druckfehler finden sich in der sehr correct und schön gedruckten Ausgabe sonst nicht vor, und ich trage Bedenken, den Fehler der Hofbuchdruckerei zuzuschreiben. Ich erlaube mir die andere Conjectur *Baccae basi pedicelliformi attenuatae*, und *fructu longiore* ganz zu streichen, alsdann heisst es: Beeren, die in eine stielförmige Basis auslaufen, und das wären die bekannten Schwänzchen, die an *Piper caudatum* erinnern.

Die Cubeben sind in Japan und Ostindien sehr häufig, wo man sie als Gewürz gebrauchen soll, was mit europäischem Geschmacke wohl nicht übereinstimmt. Der Strauch ist klein. Die äussere, dünne, netzartig geaderte Schale umschliesst den harten, runden, glatten, öligen Samen, der einen bitterlichen, scharfen, pfefferartig gewürzhaften, an Campher erinnernden Geschmack besitzt. Die Cubeben enthalten ein ätherisches Oel, welches farblos ist, von schwach aromatischem Geruche, und wärmendem, campherartigem, nicht bitterem Geschmacke. Dieses ätherische Oel wird sehr schwer alle durch Destillation ausgezogen, gerade wie bei den Gewürznelken. Oberdörfer hat aus 4 Pfunden 8 Unzen erhalten.

Die Cubeben werden meistentheils als Pulver in der Gonorrhoe angewendet. Sie sind wegen ihres Gehaltes an ätherischem Oele schwer fein zu pulvern, da sie nicht leicht durch das Sieb gehen. Man muss mehrmals abschlagen und den Rest immer wieder stossen. Das Pulver darf man nicht in Papier aufbewahren, weil es dasselbe fettig durchdringt, sondern am besten in blechernen Büchsen. Man soll es nicht in zu grosser Menge anfertigen, damit es nicht zu lange aufbewahrt werden muss, weil sich das ätherische Oel in Berührung mit Luft verharzt. Ausser dem flüchtigen Oele enthalten die Cubeben noch ölig-holzartige Substanzen, die ebenfalls zur Wirkung des ganzen Samens con-

curriren. Das Cubebenpulver ist sehr voluminös und unangenehm einzunehmen. Es möchte deshalb nicht unzweckmässig sein, von den Cubeben ein Extract zu bereiten, welches ausser der Pflanzenfaser alle andere Bestandtheile der Cubeben enthielte. Ein solches ist auch schon vor langer Zeit von Dublanc in Vorschlag gebracht worden. Er lässt erst das ätherische Oel abdestilliren, den ausgepressten Rest der Cubeben mit Weingeist ausziehen, die geistigen Tincturen abdestilliren und zur Honigconsistenz eindicken, dann das ätherische Oel zusetzen. Ungleich einfacher wäre es, die ganzen Cubeben in dem Extractionsapparate (Pharmaceutische Technik 1. Aufl. S. 109, Fig. 62, 2. Aufl. S. 127, Fig. 81) mit sehr starkem Weingeist auszuziehen, den Weingeist abzudestilliren, und den Rest auch in dem Wasserbade zur gehörigen Consistenz einzudicken. Ob sich nicht Aether vielleicht noch besser zu dieser Arbeit eignete, müsste die Erfahrung zeigen. Dieses Extract könnte in Pillenform und in Gallertecapsulen leicht eingekleidet werden.

Cuprum. Kupfer.

Das Kupfer, als Metall, ist in der Pharmacopoe wohl nur als das Rohmaterial zum *Cuprum sulphuricum purum* aufgeführt. Es ist deshalb nicht nothwendig, über die chemischen oder hüttenmännischen Verhältnisse desselben, die in anderen Werken behandelt werden, Näheres mitzutheilen.

Cuprum aceticum. Essigsaures Kupfer.

Aerugo crystallisata. Flores viridis aeris. Acetas cupricus cum Aqua.
Krystallisirter Grünspan.

Ein krystallinisches, blaugrünes Salz, meistentheils hier und dort mit einem grünen Pulver bedeckt, in vierzehn Theilen kalten und fünf Theilen siedend heissen Wassers löslich, aus Kupferoxyd, Essigsäure und Wasser bestehend.

Es wird in chemischen Fabriken bereitet. Bewahre es sorgfältig auf.

Das neutrale essigsaure Kupferoxyd wird durch Auflösen von gemeinem Grünspan oder kohlensaurem Kupferoxyd in concentrirtem Essig, Abdampfen und Krystallisiren bereitet. Mit Essigsäure befeuchtetes Kupfer nimmt auch Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft auf und oxydirt sich. Durch öfteres Wiederholen solcher Uebergiessungen mit derselben Essigsäure kann man den grösseren Theil derselben mit Kupferoxyd sättigen und den Rest freier Säure mit Grünspan abstumpfen und dann ferner krystallisiren.

Die Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxyds und essigsauren Bleioxyds giebt essigsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Bleioxyd, von denen das letztere als unlöslich sich niederschlägt. Allein bei dieser Zersetzung wird der Bleizucker ganz und gar verloren. Zweckmässiger wäre essigsaurer Kalk statt des Bleizuckers anzuwenden, da hier die Basis wenigstens ganz werthlos ist. Noch ein anderer Grund, das Bleisalz zu vermeiden, ist der, dass schwefelsaures Blei in essigsauren Salzen nicht ganz unlöslich ist und deshalb der Grünspan mit Bleisalz verunreinigt werden kann. Der krystallisirte Grünspan besteht aus 1 Atom Kupferoxyd, 1 Atom Essigsäure und 1 Atom Wasser; die Formel ist also $C_4H_3O_3 + CuO + HO = 51 + 40 + 9 = 100$.

Das Salz verwittert oberflächlich; bei der trockenen Destillation verknistert es, bräunt sich, ohne zu schmelzen, liefert eine starke, kupferhaltige Essigsäure mit Acetongehalt.

Ein Salz mit einem verschiedenen Wassergehalte ist von Wöhler entdeckt worden. Man erhält es, wenn man Grünspan in Wasser auflöst, welches mit Essigsäure sehr stark angesäuert ist und dann 8 Grade unter Null krystallisiren lässt. Der krystallisirte Grünspan wird sehr selten angewendet.

Cuprum aluminatum. Kupferalaun. Augenstein.

Lapis divinus.

Nimm: Reines schwefelsaures Kupfer,
gereinigten Salpeter,
Alaun, von jedem zwei Unzen.

Zerstosse sie und schmelze sie bei gelinder Wärme in einem kupfernen oder verglasten irdenen Gefässe. Nachdem alles geschmolzen und vom Feuer entfernt ist, mische

eine Drachme zerriebenen Campher

hinzu und giesse aus. Die erkaltete weiss-grüne Masse zerbreche in Stücke und bewahre sie auf.

Dieses Präparat ist sehr leicht darzustellen. Die drei Salze werden gröblich gepulvert und gemengt in einem kupfernen Gefässe erhitzt. Sie schmelzen im schmelzenden Alaun, der für sich allein durch blosse Hitze in seinem Krystallwasser schmilzt. Der Kupfervitriol wird feucht und klümpert, schmilzt aber nicht allein in seinem Krystallwasser. Der Salpeter enthält kein Krystallwasser und schmilzt in dem Alaun. Man darf die Operation nicht zu sehr verlängern, weil sonst Krystallwasser entweicht und die Masse theilweise erstarren könnte. Den Campher mischt man rasch bei. Es verflüchtigt sich immer ein grosser Theil davon. Man giesst auf kupferne, marmorne oder andere glatte Steinplatten aus. Der *Lapis divinus* muss wegen seines Camphergehaltes in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Cuprum sulphuricum purum. Reines schwefelsaures Kupfer.

Sulphas cupricus cum Aqua purus.

Nimm: Kupferspäne einen Theil,

bringe sie in eine gläserne Retorte und giesse darauf

rectificirte Schwefelsäure drei Theile,

welche vorher mit

einem Theile destillirten Wassers

gemischt sind. Die Retorte setze dem Sandbade aus, damit sich das Kupfer oxydire und mit der Schwefelsäure verbinde. Die daraus erhaltene Masse zerreibe und löse sie in siedendem destillirtem Wasser auf, das Gelöste filtrire und verwandele es in Krystalle, welche man, nachdem sie gut abgewaschen und getrocknet sind, in verschlossenen Gefässen sorgfältig bewahren soll.

Dunkelblaue, durchsichtige, an der Luft endlich zerfallende Krystalle, in vier Theilen kalten und zwei Theilen heissen Wassers löslich, in höchst rectificirtem Weingeist unlöslich.

Sie sollen von schwefelsaurem Eisen und Zinke frei sein.

Das Rohmaterial zur Darstellung des reinen Kupfervitriols ist metallisches Kupfer. Die Pharmacopoe nennt *Ramenta Cupri*, d. h. Kupferschabsel, Kupferfeilicht von *radere*, schaben. Kupferfeilicht wird aber sehr wenig gewonnen und immer sehr unrein, denn Kupfer ist ein so zähes Metall, dass die Kupferarbeiter mechanische Arbeiten damit möglichst vermeiden. Dies wird dadurch begünstigt, dass reines Kupfer sich rothglühend schmieden lässt, was mit Messing nicht der Fall ist. Das Kupfer lässt sich auch sehr schwierig drehen. Alles aus Werkstätten erhaltene Feilicht und alle Drehspäne sind immer sehr unrein und mit Messing und Eisen vermengt. Das einzige wohlfeile und reine Material zu Kupferpräparaten sind die Kupferblechabschnitzel von den Kupferarbeitern. Sie sind gross genug, um sie auszulesen. Sollten diese Stücke unrein sein, mit Zinnloth oder sonst wie verunreinigt, so beschmiert man sie mit Lehm, der mit Salzwasser zum Brei angerührt ist, an, bringt sie zum Rothglühen und wirft sie in diesem Zustande in kaltes Wasser. Alles springt dadurch ab und die Kupferbleche erscheinen ganz rein und hellroth von Farbe.

Die Kupferbleche sollen nun in rectificirter Schwefelsäure aufgelöst werden. Dies ist offenbare Verschwendung, da die gemeine concentrirte Schwefelsäure zu diesem Zwecke rein genug ist und wenigstens nichts enthält, was nicht durch Krystallisation mit der grössten Leichtigkeit entfernt werden kann.

Das metallische Kupfer wird von concentrirter oder wenig verdünnter Schwefelsäure, unter Zerstörung der Schwefelsäure, oxydirt. Die Schwefelsäure (SO_3) giebt 1 Atom Sauerstoff an das Kupfer und entweicht als schwefligsaures Gas (SO_2). Um 1 Atom Kupfer (32) aufzulösen, muss man also zwei Atome Schwefelsäurehydrat ($2 . 49 = 98$) anwenden. Von diesen 2 Atomen wird eines zerstört, das andere bleibt unzersetzt im Kupfervitriol zurück. Die Schwefelsäure beträgt demnach das dreifache vom Gewichte des Kupfers, ganz entsprechend dem in der Pharmacopoe angegebenen Verhältnisse.

Der Zusatz von $\frac{1}{3}$ Wasser zur Schwefelsäure wird aus dem Grunde gemacht, damit die Masse um so später fest wird. Bei der Auflösung von Kupfer in Schwefelsäure bemerkt man aber immer, dass ein schwarzes Pulver entsteht, welches nach Auflösen des gebildeten Salzes zurückbleibt. Dieser Körper ist Schwefelkupfer. Durch Glühen an der Luft vor dem Löthrohre entwickelt er schweflige Säure, in warmer Salpetersäure löst er sich unter Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd. Das Schwefelkupfer entsteht durch eine secundäre Einwirkung zwischen der schwefligen Säure und dem metallischen Kupfer. Zwei Atome Kupfer und zwei Atome schweflige Säure zerfallen in ein Atom schwefelsaures Kupferoxyd und ein Atom Schwefelkupfer ($2\,Cu + 2\,SO_2 = CuO + SO_3$ und CuS). Auch bei gewöhnlicher Temperatur und bei abgehaltener Luft erzeugt Schwefelsäure langsam schwefelsaures Kupferoxyd unter gleichzeitiger Bildung von Schwefelkupfer. Um diese Bildung von Schwefelkupfer zu vermeiden, hat man der Schwefelsäure auch Salpetersäure zugesetzt und 3 Atome Kupfer, 3 Atome Vitriolöl, 1 Atom Salpetersäure und Wasser aufeinander wirken gelassen. Wenn man 32 Kupfer, 49 Vitriolöl, 450 Wasser und 55,7 Salpatersäure von 1,26 specif. Gewicht oder 40,6 Thle. von 1,35 specif. Gewicht an einen warmen Ort stellt, bis sich das meiste Kupfer gelöst hat, dann einige Zeit im Kochen erhält, filtrirt und erkaltet, gewinnt man 120 bis 126 Thle.

krystallisirten Kupfervitriol frei von Salpetersäure. Um sowohl den Verlust der Schwefelsäure als der Salpetersäure zu umgehen, hat Berard die Oxydirung des Kupfers auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs versucht und mit Erfolg in Anwendung gebracht. Kupferspäne mit Schwefelsäure befeuchtet, oxydiren sich so rasch in der Luft, dass man diese Körper als eudiometrische Mittel anwendet, um den Gehalt an Sauerstoff zu bestimmen. Nach diesem Verfahren werden Bleikästen locker mit Kupferspänen und Platten und dann mit verdünnter Schwefelsäure angefüllt. Man kann dazu die Sauerwasser aus den Bleikammern unmittelbar gebrauchen. Nachdem die Säure zwei Stunden auf den Spänen gestanden hat, um allen von der vorhergehenden Operation herrührenden Vitriol zu lösen, lässt man die Flüssigkeit in den folgenden Bleikübel laufen und überlässt die feuchten Späne zwölf Stunden lang der Einwirkung der Luft. In dieser Art giesst man die Flüssigkeit der Reihe nach in fünf bis sechs solcher Bleikästen, und dann wieder mit dem ersten anfangend, bis sie so viel Kupfervitriol gelöst hat, dass man durch Verdampfen und Krystallisiren denselben gewinnen kann. Die sehr saure Mutterlauge setzt man einigemal der neuen Säure zu, muss sie aber zuletzt einmal durch Austrocken, schwaches Glühen und Umkrystallisiren gänzlich aufarbeiten.

Ich habe die Berard'sche Methode in der Art ausgeführt, dass ich zwei gleich grosse steinerne Töpfe mit Kupferspänen und nur den einen mit der verdünnten Schwefelsäure füllte. Beide Töpfe standen an einem warmen Platz im Trockenschranke. Von Zeit zu Zeit wurde die Flüssigkeit aus dem einen Topfe in den andern gegossen, und dann wieder alles stehen gelassen. Feuchtigkeit, Wärme und benetzende Säure zerfressen die Kupferbleche sehr bald und reichliche Mengen von Kupfervitriolkrystallen bildeten sich an allen Stellen, und auf dem Boden in dichten Krusten. Die Handarbeit war sehr gering, und geschah gelegentlich, wenn man zu anderen Zwecken ohnehin an die Stelle kam. Nachdem sich die Säure concentrirt hatte, wurde alles in die Kälte gestellt, um herauskrystallisiren zu lassen, dann abgegossen. Die Krystalle wurden mit reinem heissen Wasser gelöst, filtrirt und krystallisirt. Die abgegossene Flüssigkeit mit Wasser und Schwefelsäure versetzt wieder auf die Späne gegeben. Nach kurzer Zeit waren diese fast ganz aufgezehrt und damit die Arbeit eingestellt, nachdem 6 Pfund ganz reiner Kupfervitriol gewonnen waren. Die Anwendbarkeit der Methode auch im Kleinen ist dadurch genügend dargethan.

Ein sehr reiner Kupfervitriol wird auch bei der Silberscheidung durch Schwefelsäure gewonnen und in den Handel gebracht. Aus dem in Schwefelsäure gelösten kupferhaltigen Silber wird durch metallisches Kupfer das Silber metallisch niedergeschlagen, indem sich das Kupfer an seiner Stelle auflöst.

Endlich kann man auch aus dem käuflichen Kupfervitriol, wenn er nur mit Eisen verunreinigt ist, ein reines Salz darstellen. Man reibt den Vitriol zu einem gröblichen Pulver, befeuchtet dies mit rauchender gemeiner Salpetersäure und erhitzt es in einem Tiegel zur schwachen Rothglühhitze. Durch Wiederauflösen in heissem Wasser, Filtriren und Krystallisiren erhält man das Salz rein.

Die gewöhnlichste Verunreinigung ist die mit schwefelsaurem Eisenoxydul. Sie kann zwar im selbstbereiteten nicht leicht vorkommen, muss aber doch in dem für rein ausgegebenen Salze nachgesucht werden. Man kocht eine kleine Menge des zu prüfenden Salzes in einem Glaskölbchen mit etwas reiner Salpetersäure, fällt alles mit Ammoniak und setzt einen Ueberschuss desselben zu, wodurch sich das Kupferoxyd wieder löst, das Eisenoxyd aber ausgeschieden bleibt. Man erkennt erst seine Farbe, wenn man die Flüssigkeit abfiltrirt. Andere Verunreinigungen, wie mit Zink-, Mangan-, Kobaltvitriol sind seltener. Aus einer sauren Lösung der Salze wird durch Schwefelwasserstoffgas alles Kupfer gefällt, aber keines der genannten Metalle, die man nur einzeln durch

passende Reagentien aufsucht. Schwefelsaures Kali kann ebenfalls mit dem Kupfervitriol krystallisiren. Wenn man mit Schwefelammonium fällt, so lässt die abfiltrirte Flüssigkeit nach dem Eindampfen und Glühen im Platintiegel ein Salz zurück, welches mit kohlensaurem Kali keinen Niederschlag giebt, übrigens die Eigenschaften des schwefelsauren Kalis besitzt.

Der Kupfervitriol verträgt gelindes Glühen ohne Zersetzung. In starker Glühhitze wird er aber zersetzt, indem schwefligsaures Gas und Sauerstoffgas entweicht. Vollkommen getrocknet ist der Kupfervitriol fast ganz weiss. Jeder Tropfen Wasser bringt einen blauen Fleck hervor, indem die Farbe nur der gewässerten Verbindung zukommt. Die Zusammensetzung des krystallisirten Salzes ist 1 At. Kupferoxyd, 1 At. Schwefelsäure und 5 At Wasser ($CuO + SO_3 + 5HO = 40 + 40 + 45 = 125$). Er macht einen Bestandtheil des *Lapis divinus* aus.

Cuprum sulphuricum venale. Käufliches schwefelsaures Kupfer.

Vitriolum de Cypro s. coeruleum. Sulphas cupricus cum Aqua crudus.
Cyprischer oder blauer Vitriol, Kupfervitriol.

Ein Salz in Krystallen oder blauen krystallinischen, durchscheinenden, mit der Zeit verwitternden Krusten, zerrieben weiss werdend, von herbem Geschmacke, in vier Theilen kalten und zwei Theilen warmen Wassers löslich, in höchst rectificirtem Weingeiste gar nicht löslich, aus Kupferoxyd, Schwefelsäure und Wasser bestehend.

Es wird in bergmännischen Hütten bereitet.

Es sei mit schwefelsaurem Zinkoxyd und namentlich mit schwefelsaurem Eisenoxydul nicht zu sehr verunreinigt. Es darf nur zum äusserlichen Gebrauch angewandt werden und ist vorsichtig aufzubewahren.

Es kommt jetzt sehr viel vollkommen reiner Kupfervitriol im Handel vor, der theils als Nebenproduct der Silberscheidung, theils aus dem besseren Hüttenbetriebe herrührt. Die Galvanoplastik hat das Bedürfniss eines reinen Kupfervitriols hervorgerufen. Man erhält ihn beim Hüttenbetriebe durch Rösten von natürlichem oder künstlichem Schwefelkupfer, aus dem man das gebildete schwefelsaure Oxyd mit Wasser auszieht.

Der Kupferkies, eine natürlich vorkommende Verbindung von gleichen Atomen einfach Schwefeleisen und Schwefelkupfer, wird in Gestalt von Schlich (oder Pulver) auf dem Heerde eines Flammofens 6 Stunden lang unter öfterem Umwenden geröstet und noch über Nacht im heissen Ofen gelassen. Bei zu gelindem Erhitzen bildet sich nur Eisenvitriol; bei hinreichend starker Hitze geht dieser grösstentheils in Eisenoxyd über. Man laugt das noch heisse geröstete Erz mit Wasser aus, dampft ab und lässt in hölzernen Kübeln an hölzerne Stäbe die Krystalle anschiessen.

Nach einer anderen Methode stellt man das Schwefelkupfer erst künstlich dar. 4 Thle. Kupferabfälle werden in einem Flammofen zum Glühen erhitzt, nach Verschliessung aller Luftzüge 1 Thl. Schwefel zugesetzt. Nachdem sich das Schwefelkupfer (Cu_2S oder Halbschwefelkupfer) gebildet hat, öffnet man die Züge, lässt die Flammen einige Zeit einwirken und lässt dann die Masse bei unvollkommenem Verschlusse des Ofens abkühlen. Man zieht dann das gebildete Salz mit Wasser aus, und unterwirft den Rest derselben Behandlung, mit Zusatz neuer Kupferabfälle von vorn anfangend. Ueber die Eigenschaften, Formel und die Prüfung des Salzes siehe den vorhergehenden Artikel.

Decoctum Zittmanni fortius.
Starkes Zittmann'sches Decoct.

Nimm: Zerschnittene Sarsaparillawurzel zwölf Unzen, giesse darauf

gemeines Wasser zweiundsiebzig Pfund,

und stelle es vierundzwanzig Stunden hin.

Nachdem noch hinzugefügt sind

weisser Zucker,
Alaun, in Pulverform, von jedem sechs Drachmen,
Calomel eine halbe Unze,
präparirter Zinnober eine Drachme,

alle in einem leinenen Säckchen eingebunden, so koche man, bis vierundzwanzig Pfund übrig geblieben sind; gegen Ende des Kochens füge noch hinzu

gemeinen Anissamen,
Fenchelsamen, gestossen, von jedem eine halbe Unze,
Sennesblätter drei Unzen,
zerschnittene Süssholzwurzel anderthalb Unzen.

Presse aus und colire. Die erhaltene Flüssigkeit stelle eine Zeit lang bei Seite und giesse ab.

Das Zittmann'sche Decoct ist ein *Testimonium paupertatis* der Medicin. Neun Stoffe durcheinander; welcher wirkt? Solche Formeln müssen freilich mit ihrem ganzen Zopfe beibehalten werden. Das merkwürdigste an dem Zopfe ist der Beutel, der *sacculus linteus.* Zwei Stoffe seines Inhaltes lösen sich ohne Weiteres auf, der dritte erleidet eine zweifelhafte, der Grösse nach unbekannte Zersetzung, der vierte entschieden gar keine. Fein präparirte Körper, wie Calomel und Zinnober, streuen viele Stäubchen durch die Fasern des Linnenzeuges, und es hängt von dessen Gewebe ab, wie viel durch die Fasern durchgeht und sich der Flüssigkeit beimengt. Die Vorschrift lässt 48 Pfund Wasser verkochen, um 24 übrig zu behalten. Wir gehen nun zur Bereitung über.

Die Pharmacopoe sagt nicht, in was für einem Gefässe das Kochen geschehen soll, wahrscheinlich, weil dies in der ursprünglichen Vorschrift auch nicht steht. Allein nun bleibt die Sache der Willkür überlassen und es müssen Ungleichheiten in der Praxis eintreten. Um diese zu vermeiden, hätte die Natur des Gefässes genauer bestimmt werden müssen. Kupferne und messingene, oder verzinnte kupferne Kessel sind die am häufigsten vorhandenen Gefässe. Möglicher Weise können sie von dem durchgefallenen Calomel und dem durch Zersetzung gebildeten Sublimat oberflächlich während der langen Dauer der Kochung angegriffen und dadurch ein Theil des gelösten Quecksilbers gefällt werden. In noch höherem Grade würde dies bei blanken eisernen Kesseln der Fall sein. Es scheint demnach das Passendste zu sein, porcellanene oder stein-

zeugene Gefässe anzuwenden. Allein solche sind bis zum Inhalte von 72 Pfund Flüssigkeit und 12 Unzen Sarsaparilla nicht vorhanden. Man kann deshalb gusseiserne emaillirte Kessel, die bis zu diesem Inhalte zu haben sind, anwenden. Auch gusseiserne Kessel, innen mit Sell'schem Steinkohlentheerlack angestrichen, scharf getrocknet und im Flammfeuer ausgebrannt, eignen sich ganz gut zu dieser Arbeit.

Viele Pharmaceuten bereiten das Zittmann'sche Decoct durch Dampfdigestion in der Destillirblase. Es wird viel klarer, etwas dickflüssig und ist schon mit gutem Erfolge angewendet worden. Wenn auch die Sarsaparilla dadurch genügend ausgezogen wird, so muss doch die mangelnde Bewegung und Erschütterung des Beutels aus diesem weniger Pulver herausschütteln und dadurch eine Abweichung veranlassen. Ausserdem dürfen in solchem Falle nicht 72, sondern höchstens 26 bis 28 Pfund Wasser aufgegossen werden, da fast gar kein Verlust durch Verdampfen stattfindet. Alle Stunde muss einmal stark umgerührt werden und die Digestion muss wenigstens einen ganzen Tag dauern. Bei einer Sache, wobei das Glauben so viel und das Wissen so wenig thut, mag wohl Niemand die Verantwortlichkeit für eine so grosse Abweichung von der Vorschrift übernehmen. Ich rathe demnach, sich an der Vorschrift zu halten. Wirkt die Sache dann nicht, was sie allerdings oft nicht thut, so hat sich der Apotheker keine Vorwürfe zu machen. Ob Quecksilber in gelöster Form im Decoct enthalten sei, ist bejaht und verneint worden. Die verschiedene Natur der Gefässe mag an diesen abweichenden Resultaten ihren Antheil haben. Zuletzt ist aber von sehr zuverlässigen Gewährsmännern, Simon, Wiggers, Winckler und Herberger, die Gegenwart des Quecksilbers in der Lösung nachgewiesen worden. In dem Schlamme, der durch Absetzen entfernt gehalten wird, befindet sich immer Quecksilber.

Decoctum Zittmanni mitius.

Schwächeres Zittmann'sches Decoct.

Nimm: Zerschnittene Sarsaparillawurzel sechs Unzen, gemischt mit den übriggebliebenen Species von vier und zwanzig Pfund des stärkeren Decocts, koche sie mit
zweiundsiebzig Pfund gemeinen Wassers,
bis vierundzwanzig Pfund übrig geblieben sind; gegen Ende des Kochens füge hinzu
Citronenschalen,
Zimmtcassie,
kleine Cardamomen,
Süssholzwurzel, zerschnitten und zerstossen, von jedem drei Drachmen.

Presse aus und colire. Die erhaltene Flüssigkeit stelle eine Zeit lang hin und giesse sie ab.

Dass dieser Trank schwächer sei als der erstere, kann vorzüglich in dem Mangel der Sennesblätter liegen, weil diese wohl durch die erste Kochung ganz erschöpft sein können. Dass der Zucker und Alaun fehlt, kann wohl nicht viel verschlagen und von den unlöslichen Quecksilberverbindungen ist so viel wie das erstemal vorhanden. Ueber die Gefässe zum Kochen gilt deshalb dasselbe, wie beim starken Decoct. Man fasst die beiden Decocte in zwei Pfund haltende Flaschen oder Krüge und signirt sie mit »Starker Trank« und »Schwacher Trank«, wo möglich auf Etiquetten von verschiedener Farbe. Im übrigen siehe den vorhergehenden Artikel.

Elaeosacchara. Oelzucker.

Nimm: Vom weissesten, gestossenen Zucker eine Unze,
von irgend einem ätherischen Oele vierundzwanzig Tropfen.

Mische sie.

Dies ist die bekannte Vorschrift, dass auf eine Drachme Zucker drei Tropfen Oel kommen. Man tröpfelt das Oel auf den Zucker und nicht in den Mörser, beschüttet die Stelle mit Zucker und setzt dann das Pistill auf, damit auch dieses nicht direct das Oel berühre. Diese Oelzucker sind sehr stark von Geruch und dem Patienten häufig unangenehm.

Der Citronenölzucker, durch Abreiben von Citronenschalen mit festem Zucker, Abkratzen und fernerem Vermischen mit Zuckerpulver, ist viel angenehmer von Geschmack als der mit Oel bereitete. Soll der Oelzucker nur einen angenehmen Geschmack erregen und nicht selbst Heilmittel sein, so darf man nur, wie bei Limonade und Punsch, sehr wenig davon zugeben. Dass Oelzucker andere Dinge manchmal ganz widerlich und ungeniessbar machen, ist durch das frühere *Infusum Sennae compositum* bewiesen worden.

Electuarium e Senna. Sennalatwerge.

Electuarium lenitivum.

Nimm: Gepulverte Sennesblätter vier und eine halbe Unze,
gepulverten Coriandersamen eine halbe Unze,
mische sie und setze zu
einfachen Syrup vierundzwanzig Unzen,
Tamarindenpulpa acht Unzen.

Bei gelinder Wärme im Dampfbade soll es eine dicke, grünbraune Latwerge werden, die an einem kalten, trocknen Orte aufzubewahren ist, damit sie nicht verderbe.

Diese Vorschrift ist eine ganz zweckmässige Abänderung der früheren, welche ein Decoct von Feigen voraussetzte, was ganz gut durch blossen Zucker ersetzt werden konnte. Da man die Latwerge jetzt *ex tempore* bereiten kann, wird man sie in kleineren Mengen darstellen und deshalb immer frischer haben.

Elemi. Elemi.

Icica Icicariba Decandolle. Burseraceae.

Ein festes Harz, aussen härter, innen weicher und zäh, in der Hand geknetet erweichend, von gelber Farbe, durch Reiben weiss werdend, halbdurchsichtig, von etwas fenchelartigem Geruche. Es ist der an der Luft erhärtete Saft, der aus einem in Brasilien einheimischen Baume ausfliesst.

Es kommt auch jetzt ein Harz vor in cylindrischen weissen, aussen trüben, innen halbdurchsichtigen Stücken, die durch Kneten in der Hand erweichen, welches ebenfalls angewendet werden kann. Es soll von einem unbekannten Baume herkommen.

Man unterscheidet drei Arten von Elemi. 1) Das westindische Elemi, oder das gemeine Elemi, stellt unförmliche, aus kleineren Stücken zusammengebackene Massen dar. Es ist von Farbe hellgelblich oder grünlich gelb; der Geruch ist angenehm, fenchelartig, besonders beim Erwärmen schon in der Hand; der Geschmack balsamisch, bitterlich weich. Die Consistenz beim frischen Harz ist weich, so dass manches beim Kneten an den Fingern klebt. Mit dem Alter wird es durch Verlust von ätherischem Oele, wovon es an 12 Procent enthält, fester. Unter den Zähnen wird es beim Kauen weich. Sein specifisches Gewicht ist 1,083. Durch längeres Liegen verliert es an Geruch, wird spröder und brüchiger und lässt sich dann durch einen Schlag trennen. Es schmilzt in der Wärme leicht, ist in heissem Weingeist ganz löslich, in Wasser unlöslich. Man soll es in Blechkasten aufbewahren. Es soll von *Amyris Plumieri Decandolle*, zur *Octandria Monogynia* gehörig, herkommen. 2) Das *Elemi indicum* oder *orientale* soll von *Balsamodendron zeylanicum* herrühren. Es kommt in ein bis zwei Pfund schweren länglichen Stücken vor, die in Blätter eines Chamärops eingewickelt sind. Es ist ganz trocken, lässt sich leicht zerschlagen, riecht nach Fenchel oder Dill, und besitzt eine dunklere bräunlichgrüne Farbe. Man bemerkt helle, wein- und citronengelbe Stücke, die durch eine dunklere Masse verbunden sind. Nach dem Bruche ist es uneben, schwach wachsglänzend. Sonst weicht es in seinem Verhalten von dem vorigen wenig ab. Es findet sich jetzt sehr selten im Handel. Eine dritte Sorte, das *Elemi africanum* oder *aethiopicum*, soll früher im Handel vorgekommen sein. Es bestand aus kleinen Körnern, welche scharf schmeckten. Seine Abstammung ist ganz unbekannt, so wie auch die Abstammung, welche im Texte angegeben ist, nicht fest steht, und vor der Hand nur ein Namen ist. Das Elemi wird äusserlich als Eiterung beförderndes Mittel angewendet. Es macht einen Hauptbestandtheil des *Unguentum Elemi* aus, und ist in sehr kleiner Menge im *Emplastrum opiatum* enthalten.

Elixir Aurantiorum compositum.
Zusammengesetztes Pomeranzenelixir.

Anstatt des *Elixirii visceralis Hoffmanni.*

Nimm: Pomeranzenschalen, von dem inneren Marke gereinigt und geschnitten, sechs Unzen,
Zimmtcassie, zerstossen, zwei Unzen,
reines kohlensaures Kali eine Unze,
giesse hinzu
Madeirawein vier Pfund.

Macerire es sechs Tage, dann presse aus und löse in der Colatur
Enzianextract,
Wermuthextract,
Biberkleeextract,
Cascarillenextract, von jedem eine Unze.

Nachdem es abgesetzt hat, filtrire und bewahre es in gut verschlossenen Gefässen.

Es sei klar, von brauner Farbe, von bitter gewürzhaftem Geschmacke.

Die Vorschrift der fünften Auflage der Pharmacopoe unterscheidet sich von der vorliegenden, ausser dem, dass sie Malaga statt Madeirawein hatte, noch dadurch, dass sie einen Zusatz von einer Drachme Citronenöl und zwei Unzen Hoffmann'schen Liquor hatte. Die Weglassung beider Zusätze kann nur vollkommen gebilligt werden, denn das Citronenöl besitzt eine unangenehme Schärfe und erregt Kopfweh, und der Hoffmann'sche Liquor riecht zu sehr nach der Apotheke und verhindert diejenigen, welche das Elixir nehmen, sogleich unter Menschen gehen zu können, weil der Athem einen starken Geruch darnach annimmt, der vielen sehr zuwider ist. In dieser Beziehung hat die Vorschrift wesentlich gewonnen. Die Vertretung des Malagaweins durch Madeira lässt sich bei diesem Mittel mehr als bei allen anderen, wobei sie stattfand, rechtfertigen. Das alte *Elixir balsamicum stomachicum temperatum Hoffmanni* stimmt im Wesentlichen mit der obigen Formel überein, nur dass ihm der Zusatz von *Kali carbonicum* fehlte. Derselbe scheint in Rücksicht auf vorwaltende Magensäure beibehalten zu sein.

Elixir Proprietatis Paracelsi. Paracelsus Elixir.

Nimm: Aloe,
Myrrhe, beide gröblich gestossen, von jedem zwei Unzen,
Safran, gepulvert, eine Unze.
Giesse hinzu
rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Unzen,
verdünnte Schwefelsäure, zwei Unzen.

Es bleibe vier Tage kalt stehen, dann werde es filtrirt und aufbewahrt.

Es sei von dunkel rothbrauner Farbe und klar.

Das Pulvern des Safran ist nicht nur eine überflüssige, sondern schädliche Operation. Um es zu können, muss man den Safran austrocknen, wodurch er einen Theil seiner flüchtigen Bestandtheile verliert. Ein von der Natur in so dünnem Zustande dargebotener Stoff bedarf zur Ausziehung keiner Vorbereitung; er wird am besten so genommen, wie ihn der Handel darbietet.

Emplastrum adhaesivum. Klebpflaster.

Nimm: Olivenöl sechs Pfund,
sehr fein gepulverte Bleiglätte drei Pfund und acht Unzen.

Unter beständigem Rühren und jeweiligem Zutröpfeln von lauwarmem Wasser lasse es kochen bis zur rechten Pflasterconsistenz. Die Masse soll alsdann bei gelinderem Feuer, aber auch unter beständigem Umrühren verdampfen, bis alles Wasser verschwunden ist, und die Farbe aus dem weisslich gelblichen in die weisslich graue übergegangen sein wird. Nachdem der Kessel vom Feuer entfernt ist, so füge der noch warmen Masse hinzu

Colophonium vier Pfund,
gemeinen Terpenthin vier Unzen,

die vorher geschmolzen und einem gelinden Feuer ausgesetzt worden sind, bis sie wie Oel fliessen.

Nachdem endlich alles gemischt ist, soll es unter beständigem Umrühren noch einmal der Verdunstung ausgesetzt werden, bis aller Schaum verschwunden ist. Nach dem Erkalten zerbreche es in Stücke und bewahre es auf.

Das Pflaster sei braun, glänzend, in der Kälte spröde. Das alte ist dem frischen vorzuziehen.

Die Pharmacopoe schreibt ein sehr weitläufiges Verfahren vor, um ein gutes Klebpflaster zu erzeugen. Zunächst wird erst eigens ein einfaches Bleipflaster bereitet, um aus diesem durch Zusatz von Colophonium und Terpenthin das Klebpflaster darzustellen. Auf 6 Pfd. Olivenöl sollen $3^2/_3$ Pfd. Bleiglätte genommen werden. Das gewöhnliche Bleipflaster wird nach dem Verhältniss von 9 Oel zu 5 Glätte bereitet. $9 : 5 = 6 : 3^1/_3$, es würden also zu 6 Pfund Oel nach dem gewöhnlichen Verhältniss $3^1/_3$ statt $3^2/_3$ Pfd. Glätte genommen werden. Dies ist der einzige Unterschied im Verhältnisse. Die 4 Unzen Bleiglätte mehr auf ein Gemenge von nahe 10 Pfund Substanz können wesentlich nichts ändern, und es ist demnach anzunehmen, dass der hier zuerst zu beschaffende Corpus ganz gleich sei in allen Eigenschaften und Bestandtheilen dem gewöhnlichen *Emplastrum Plumbi simplex.* Es leuchtet demnach auch nicht ein, warum man die Bereitung dieses Pflasters, welche man zweckmässig im Grossen vornimmt, hier mit kleinen Mengen besonders ausführen solle, und

warum man nicht zu der zu bereitenden Menge Klebpflaster ebenso gut $9\frac{1}{2}$ Pfd. fertiges einfaches Bleipflaster sollte nehmen können. In der That ist dies auch der Fall.

Die Pharmacopoe trägt nun Sorge, dass durch ein ferneres Verfahren jede Feuchtigkeit aus dem eben gebildeten Bleipflaster vertrieben werde. Dies ist aber bei fertigem Bleipflaster ungleich leichter, weil dabei die grösste Menge des Wassers durch Abscheiden beim Erkalten und das Ausrollen entfernt worden ist, während hier die ganze Menge des Wassers durch Verdunstung entfernt werden muss. Man hat aber niemals ein sicheres Maass von der Menge des Wassers, welches noch im Pflaster stecken mag, da man es nicht sehen kann. Man muss also die Verdunstung unter Umrühren fortsetzen, bis ein leichtes Anbrennen stattgefunden hat. Dies ist durch die Verwandlung der weisslich-gelblichen Farbe in eine graubräunliche angedeutet. Von allen Farben verträgt die gelbe die geringste Beimischung anderer Farben ohne zu verschwinden. Während blau und grün grosse Mengen schwarz vertragen und immer noch als dunkelblau und dunkelgrün erscheinen, wird die gelbe Farbe durch den kleinsten Zusatz von braun und schwarz ganz aufgehoben. Das anfangende Anbrennen erzeugt braune und schwarze Substanzen; diese decken die ohnehin sehr schwache gelbe Farbe, welche immer noch vorhanden ist, vollkommen zu, und es erklärt sich daraus das Verschwinden derselben für den Gesichtssinn. Ein anfangendes Anbrennen ist allerdings ein Zeichen, dass das Wasser vertrieben sei, und in diesem Sinne ist es eine Bedingung zur sicheren Erzeugung eines guten Klebpflasters. Dass aber die angebrannten Pflaster selbst ein besseres Klebpflaster erzeugten, ist ein Irrthum, denn sonst würde man sich am besten des *Emplastrum fuscum* dazu bedienen, was aber bis jetzt noch Niemand mit Erfolg gethan hat, Das Austrocknen des fertigen Bleipflasters ist eine ganz leichte Sache. Man schlägt es mit einem Hammer in kleinere Stücke und setzt diese in den oberen Hürden des Trockenschrankes einige Tage der warmen Luft aus, oder im Sommer den Sonnenstrahlen. Man erhält es auf diese Art vollkommen trocken, so dass man es gut zur Bereitung des Klebpflasters verwenden kann. Es bleibt demnach die Grundmasse immer nichts anderes als ein gut bereitetes, trockenes, einfaches Bleipflaster.

Wir kommen nun zu den Zusätzen, welche geeignet sind, dieser Grundmasse die klebende Eigenschaft zu ertheilen. Das Klebpflaster hat nur einen mechanischen Zweck, nämlich zusammenzuhalten. Dieses erreicht es durch seine klebende Eigenschaft. Es darf aber weder auf die Wundränder, die es berühren kann, noch auf die gesunde Haut, an welche es befestigt wird, irgend eine reizende und röthende Wirkung äussern. Nichts ist leichter als ein stark klebendes Pflaster aus allerlei Harzen zusammenzusetzen. Allein alle diese Mischungen reizen die Haut, bei kleinen Kindern ziehen sie sogar Blasen. Das gemeine Bleipflaster hat durchaus keine reizende Eigenschaft, allein es klebt nicht. Man setzt ihm deshalb eine gewisse Menge anderer Harze zu, um es klebend zu machen.

Es ist einleuchtend, dass man von diesen Harzen nicht mehr zusetzen wird, als zur Erreichung des Zweckes eben nothwendig ist. Darin weichen nun die verschiedenen Pharmacopoeen von einander ab.

Die Stoffe, deren man sich zu diesem Zwecke bedient, sind gemeines rohes Fichtenharz, Colophonium, Terpenthin, gekochter Terpenthin und Schiffspech. Diese Stoffe werden einzeln und auch zu zwei zusammen, und dann noch in mannigfaltigen Verhältnissen angewendet. Man kann daraus entnehmen, wie unendlich viele Modificationen möglich sind. Am schwächsten wirkt das Colophonium allein, am stärksten der Terpenthin allein. Neben der Klebkraft soll aber das Pflaster bei mittlerer Temperatur eine gewisse Consistenz haben, da-

mit die Stangen nicht zusammenlaufen. Dieses tritt am leichtesten bei einem starken Zusatze von Terpenthin ein.

Es ist keine Frage, dass man mit sehr verschiedenen Verhältnissen dieser Stoffe ein vollkommen brauchbares Pflaster erhalten könne. Recht frisches und noch ziemlich stark riechendes weisses Fichtenharz, Burgunderharz, lieferte sehr lange das Klebpflaster aller Chirurgen. Zwei Theile Diachylon-Pflaster, ein Theil Fichtenharz und $\frac{1}{12}$ Theil Terpenthin war das Klebpflaster der dritten Auflage der Preussischen Pharmacopoe. Die *Terebinthina cocta* der fünften Auflage der Preussischen Pharmacopoe war ein unsicheres Mittel. Sie ist ein unvollkommen abdestillirtes Colophonium und enthält noch eine gewisse Menge Terpenthinöl. Diese wird aber bei der Selbstdarstellung der *Terebinthina cocta* wozu der Apotheker gar keine passende Gefässe besitzt, sehr schwankend sein und deshalb auch ungleiche Präparate liefern. Mit Recht ist die *Terebinthina cocta* wieder verlassen und an ihre Stelle Colophonium und Terpenthin, welche eine bestimmtere Zusammensetzung haben, genommen worden. Die Erfahrung muss über die Brauchbarkeit eines Klebpflasters aussprechen.

Das anzuwendende einfache Bleipflaster muss vor allen Dingen von Wasser befreit werden. Man schmelze es in einer kupfernen Pfanne. Es geräth in lebhaftes Kochen, sieht aber immer weiss aus, wie eine Emulsion. Sobald das Wasser weggetrieben ist, fängt es an den Rändern an die milchige Beschaffenheit zu verlieren; es wird durchsichtig und erscheint alsdann gelblich und bräunlich gefärbt. Wenn das Schmelzen und Austrocknen beendigt ist, werden erst die anderen Stoffe zugesetzt und eingeschmolzen.

Wir haben nun von den Eigenschaften der verschiedenen Gemische besonders zu sprechen.

Das Klebpflaster der Pharmacopoe ist zu weich, es läuft in dem Kasten zusammen und lässt sich nicht in Stangen ausrollen, weil sie platt laufen und sich vereinigen. Beim Gebrauche muss man immer mit Gewalt einzelne Stücke loslösen. Die Consistenz ist etwas salbenartig schmierig, nicht eigentlich zähe klebend.

Ein Gemenge aus gleichen Theilen *Empl. Plumbi simplex*, *Colophonium* und *Resina Pini* hat ebenfalls keine gehörige Consistenz. Die Stangen laufen platt und vereinigen sich. Es klebt ziemlich gut. Sehr dunkel von Farbe.

Ein Gemenge aus 2 Unzen *Empl. Plumbi simplex*, $\frac{1}{2}$ Unze *Colophonium* ist ebenfalls weich und biegsam. Es läuft wenig auseinander, klebt gut. Ist auch noch dunkel von Farbe.

Empl. Plumbi simplex 2 Unzen, *Colophonium*, *Cera flava aa.* $\frac{1}{2}$ Unze. Sehr bildsam, läuft nicht viel auseinander, klebt rasch, aber nicht sehr zähe; trocknet weniger aus. Etwas heller von Farbe.

Empl. Plumbi simplex 2 Unzen, *Resina Pini* $\frac{1}{2}$ Unze. Hell von Farbe wie Gummipflaster, sehr consistent, lässt sich in Stangen formen, die sich halten, und klebt ausgezeichnet.

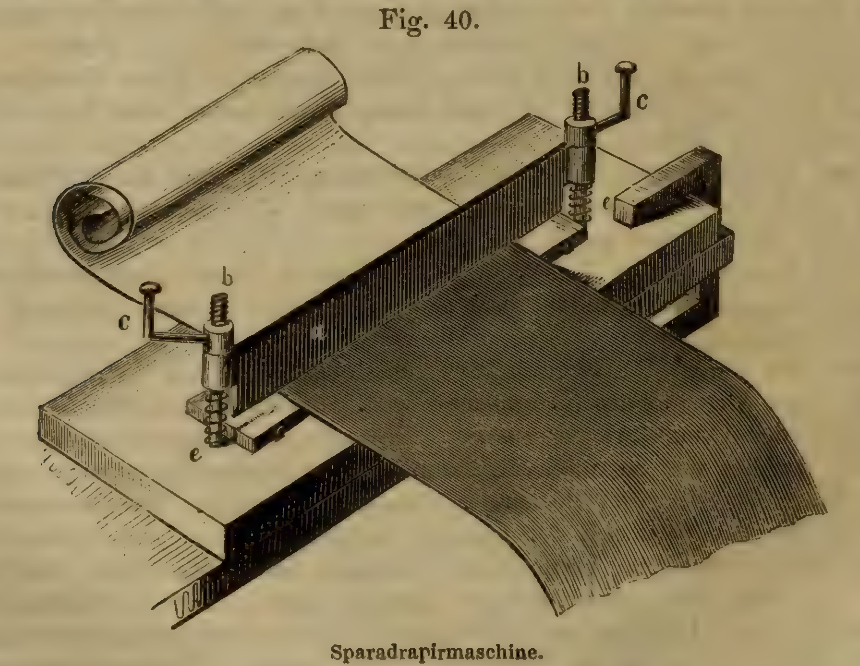
Von allen diesen Gemengen würde ich dem letzten den Vorzug einräumen.

Ein ganz vortreffliches Klebpflaster wird mit der in den Stearinsäurefabriken abfallenden Oleinsäure dargestellt. Sie stellt ein öliges bräunliches Liquidum vor, welches nur bei niederen Temperaturen butterartig gesteht, sonst aber immer flüssig ist. Es wird deshalb in Flaschen versendet. Die trockene Oleinsäure löst die Bleiglätte mit der grössten Leichtigkeit auf, und zersetzt das in der Bleiglätte enthaltene kohlensaure Bleioxyd unter lebhaftem Aufbrausen, gerade als wenn man Schwefelsäure zugesetzt hätte. Das Verhältniss ist das gewöhnliche von 9 Oelsäure auf 5 Bleiglätte. Es ist überflüssig, zu diesem Pflaster die Bleiglätte vorher zu brennen. Man erhitzt 9 Theile Oleinsäure im Wasserbade in einem kupfernen Kessel und siebt dann die 5 Theile feinge-

schlämmte Bleiglätte in die geschmolzene Säure hinein. Unter Umrühren vertheilt sich die Glätte, lebhaftes Aufbrausen findet Statt, was man durch ferneres Rühren befördert. Nachdem alles eingerührt ist und die Pflasterbildung stattgefunden hat, lässt man die Masse noch eine halbe Stunde ohne zu rühren im Wasserbade stehen, wodurch sich die nicht gelöste Bleiglätte absetzt. Man lässt das Pflaster über Nacht erstarren. Um es aus der Pfanne zu lösen, erhitzt man diese rasch auf Flammfeuer oder im Dampfe, wobei man die Pfanne schnell wendet, damit der ganze Boden gleichmässig warm wird. Indem man umdreht, fällt die abgeschmolzene Masse heraus. Die auf dem Boden befindliche Glätte schneidet man mit einem Messer ab, und verwendet sie gelegentlich zu *Empl. fuscum.* Die erhaltene Masse bildet nun den *Corpus* zum Klebpflaster, indem man $\frac{1}{6}$ *Colophonium* dazu schmilzt. Dieses Klebpflaster ist ziemlich dunkel von Farbe und weich von Consistenz. Es lässt sich nicht mit Wasser malaxiren, wodurch es ganz schmierig wird; dagegen giebt es einen vortrefflichen Sparadrap, welcher seine klebende Eigenschaft sehr lange behält. Es ist sehr wenig reizend, weil es eine so kleine Beimischung von Harz hat.

Eine bedeutende Anwendung des Heftpflasters in der Chirurgie findet zur Bereitung von Sparadrap Statt. Es ist dies sehr dünn mit Klebpflaster bestrichene Leinwand oder Halbleinen. Der geschickteste Receptarius ist nicht im Stande, eine so dünne Schicht Pflaster gleichmässig auf Leinen aufzustreichen. Es ist wesentlich, dass die Schicht sehr dünn sei, damit beim Loslösen der Klebstreifen die Pflastermasse an der Leinwand und nicht an dem Körper haften bleibe. Das allmähliche Erstarren der Pflastermasse, das Bearbeiten kleiner Stellen mit einem kleinen Instrumente kann niemals ein schönes gleichmässiges Product liefern, abgesehen von der Zeit, welche man auf das Bestreichen von einem vier Fuss langen und acht Zoll breiten Streifen mit Handarbeit verwenden müsste. Aus allen diesen Gründen ist es einleuchtend, dass eine mechanische Vorrichtung zur Herstellung von Sparadrap für Hospitäler und vielbeschäftigte Officinen ein nützliches Geräthe ist. Es sind auch viele derselben in Vorschlag und Anwendung gebracht worden. Eine der einfachsten Sparadrapirmaschinen ist in Fig. 40 abgebildet. Auf einem starken eichenen Brettchen,

Fig. 40.



Sparadrapirmaschine.

welches mit einer Schraubzwinge an die Tischplatte befestigt wird, ist ein dickes Lineal aus Eisen, dessen Oberfläche ganz eben und gerade gefeilt ist, zwischen Stiften aufgelegt. Rechts und links von diesem Lineale sind zwei eiserne Stangen in das Brettchen befestigt, deren obere Hälfte mit Schraubengewinde *b* versehen ist. Auf diesem Gewinde laufen zwei Muttern, welche mit den Hebelgriffen *c c* bewegt werden. Auf dem glatten Theile der Stangen *b* bewegen sich die hohlen Enden des senkrecht stehenden Streichlineals *a*. Die elastischen Federn *e* drücken letzteres immer in die Höhe, während die Muttern *c* es herunter bewegen. Man kann deshalb durch langsames Bewegen des Griffhebels *c* das Lineal *a* in jeder beliebigen Entfernung von dem horizontal liegenden Lineale stillstellen. Die Leinwand, das Halbleinen oder Baumwollenzeug, welches bestrichen werden soll, wird vorher etwas gesteift und geplättet, um ihm Glanz zu geben und alle Falten zu vertreiben. Neues Zeug hat häufig eine so glatte Appretur, die sich unmittelbar zum Sparadrapiren eignet. Man legt nun zuerst einen Bogen Schreibpapier zwischen beiden Linealen durch und befestigt ihn mit etwas Klebpflaster an das Brettchen selbst. Das Zeug legt man auf das Papier unter der Schneide von *a* durch und bewegt diese so weit herunter, dass das Zeug, ohne Falten zu werfen, mit leichter Reibung hindurchgeht. Nun giesst man das halb erkaltete Gemenge des Klebpflasters hinter das Lineal *a* und zieht das Zeug, an seinen beiden vorderen Ecken angefasst, mit sanftem Zuge hindurch. Es ist gut, beide eiserne Lineale vorher schwach zu erwärmen, damit die Pflastermasse nicht so rasch daran erstarre. Während des Durchziehens bemerkt man, ob die Pflastermasse zu dick oder zu dünn, oder an beiden Seiten ungleick komme. Man hilft durch gelindes Drehen der Griffhebel *c* nach.

Die übrigbleibende Pflastermasse streicht sich auf das unterliegende Papier ab, und wenn man dieses wechselt, ist der Apparat zum neuen Gebrauche wieder bereit. Wenn man ohne alle Apparate genöthigt ist, Sparadrap anzufertigen, so kann man sich auch eines flachen, geraden, hölzernen Lineales bedienen. Auf einem ebenen Tische befestigt man mit etwas Klebpflaster die vier Ecken eines Blattes Schreibpapier, legt darauf den Anfang des Zeuges, setzt nun das Lineal mit der Schneide auf, giesst das Pflaster hinter das Lineal, und während eine Person das Lineal mit der Hand festhält und nach dem Erfolge der Arbeit mehr oder weniger darauf drückt, zieht die andere das Zeug langsam hindurch. Man lässt auch wohl das Lineal auf jeder Seite zwischen zwei senkrechten Stiften gehen, in welchem Falle man bloss von oben den richtigen Druck zu geben hat.

Das frisch gestrichene Zeug klebt so stark, dass man es nicht aufeinander legen darf. Man hängt es frei eine Zeit lang zum Erkalten hin, im Sommer in den Keller. Um es aufbewahren zu können, muss man es aufrollen. Damit es nicht festklebe, bestreicht man es mit einem grossen Stücke harter Seife. Nähere Details über diese Arbeit und verschiedene Arten von Sparadrap s. Pharm. Technik 1. Aufl. S. 389, 2. Aufl. S. 494 u. ff.

Emplastrum adhaesivum Anglicum. Englisch Pflaster.

Nimm: Hausenblase, zerschnittene, eine Unze,
koche sie mit einer
genügenden Menge gemeinen Wassers,
dass die colirte Lösung zwölf Unzen betrage. Mit Hülfe eines Pinsels trage in Zwischenräumen auf Seidentaffent, der zwei Fuss

im Gevierte gehörig aufgespannt ist, sechs Unzen dieser Lösung auf, und trockne dasjenige, was überzogen ist. Den rückständigen sechs Unzen füge nach und nach

vier Unzen rectificirten Weingeist

hinzu, und trage sie in gleicher Art auf. Endlich werde noch die Rückseite des Zeuges mit einer

hinreichenden Menge Benzoetinctur

bestrichen, dann alles getrocknet und an einem trockenen Orte aufbewahrt.

Es sei steif, befeuchtet, sehr fest an der Haut klebend.

Die zu verwendende Hausenblase wird in einem Mörser stark gestössen, wodurch sie zwar nicht viel zerkleinert, aber doch in so fern zerspalten und aufgelockert wird, dass das Wasser mit Leichtigkeit eindringt und sie zum Schwellen bringt. Man übergiesst sie mit Wasser und lässt sie über Nacht schwellen. Am folgenden Tage findet die Auflösung mit desto kürzerer Erwärmung Statt. Die Pharmacopoe lässt von Anfang an die Hausenblase mit Wasser kochen. Dieses dauert aber alsdann ungewöhnlich lange. Jeder Leim verliert durch starkes Kochen oder auch nur durch längeres Erwärmen seiner wässerigen Lösung an Klebkraft. Ein guter Tischler kocht niemals seinen Leim, sondern erwärmt ihn nur im Dampfbade. Die Hausenblase kann ebenfalls durch kaltes Schwellen und Zergehenlassen im Dampfbade aufgelöst werden. Sobald die Lösung stattgefunden hat, wird der Leim einmal colirt.

Das Seidenzeug, welches man zum englischen Pflaster bestimmt, ist von der dünnsten Art, da es durch die aufgetragenen Leimschichten genügende Consistenz erhält. Man wendet es in drei Farben an, schwarz, weiss und fleischroth. Es muss zunächst aufgespannt werden. Man nimmt dazu leere, viereckige, hölzerne Rähmchen, welche die Grösse des Seidenzeuges haben. Man macht die Rähmchen rein quadratisch, und nimmt zur Seite des Vierecks die ganze oder halbe Breite des Zeuges; dieses schneidet man in der Länge gleich der Breite ab. Das Zeug wird mit Wasser befeuchtet und dann mit kleinen Nägeln auf den Rahmen aufgezogen, so dass es im nassen Zustande gespannt ist. Kurz vor dem Trocknen giebt man den ersten Anstrich, wozu die Hausenblasenlösung nicht ganz heiss und dünn, sondern, damit sie nicht durchschlage, etwas erkaltet und dicklich sein muss. Bei den folgenden Anstrichen ist dies weniger zu befürchten. Man lässt an einem warmen Orte, jedoch nicht im Sonnenschein oder am Ofen trocknen. In dieser Art werden sechs oder acht Anstriche gegeben. Der Anstrich mit Benzoetinctur auf der Rückseite ist ziemlich entbehrlich. Es ist anzuerkennen, dass er nicht mehr auf der Klebseite ist, weil er die Ränder von Schnitten und kleinen Verletzungen reizte. Der Taffent wird bei diesen Operationen immer etwas runzlig. Um ihn zu glätten, zerschneidet man ihn in kleine viereckige Stücke, bringt diese über Nacht in den Keller, legt sie so halb gefeuchtet zwischen die Blätter eines Buches und presst dieses scharf zusammen. Man lasse in der Presse austrocknen. Es kommt jetzt im Handel ein farbloser Leim unter dem Namen Gelatine vor, welcher sich ebenfalls zur Darstellung dieses Pflasters eignet. Man lässt die Stücke über Nacht in kaltem Wasser schwellen, giesst ab und schmilzt die geschwellten Stücke im Wasserbade. Die übrige Behandlung ist dieselbe.

Den am besten klebenden Taffent stellt man mit selbst gemachtem Knochenleime dar. Man nehme dicke Röhren von Ochsenknochen und zerstampfe sie im eisernen Mörser zu kleinen Stückchen. Diese wasche man noch einmal

flüchtig ab und übergiesse sie mit roher Salzsäure, die mit gleichen Theilen Wasser verdünnt ist. Man lasse mehrere Tage an einem kühlen Orte stehen. Man giesse ab und erneuere die Säure noch einmal. Nach dem Abgiessen wasche man die Reste der Säure mit kaltem Wasser vollständig aus, welches man zuletz über Nacht darauf stehen lässt. Mit einer frischen Menge reinen Wassers bringe man den blossgelegten Leim durch leichtes Kochen zum Schmelzen und Auflösen und colire durch Leinwand. Das Auftragen auf das Zeug geschieht wie oben. Der Knochenleim klebt, der gemeine Leim leimt. Kleben ist festes Anhaften bei blosser Anfeuchtung, Leimen ist festes Zusammenkleben nach Erwärmung und Schmelzung. Aus diesem Grunde eignet sich der gemeine Leim, der befeuchtet an der Hand nicht klebt, nicht zur Darstellung des Klebtaffents.

Emplastrum Ammoniaci. Ammoniakpflaster.

Nimm: Gelbes Wachs,
Burgunderharz, von jedem vier Unzen.

Nachdem sie geschmolzen und wieder halb erkaltet sind, so mische hinzu

gereinigtes Ammoniak sechs Unzen,
gereinigtes Galbanum zwei Unzen,

welche in

vier Unzen Terpenthin

im Dampfbade gelöst worden sind.

Es sei ein grünliches Pflaster.

Dieses Pflaster hat in seiner Zusammensetzung sehr grosse Aehnlichkeit mit dem zusammengesetzten Diachylon- oder Gummipflaster. Es unterscheidet sich nur durch den Mangel an einfachem Diachylonpflaster und ein grösseres Verhältniss des Ammoniaks zum Galbanum. Es ist neben dem Gummipflaster fast entbehrlich.

Bei der Bereitung dieses Pflasters müssen die Gummiharze wieder frisch gepulvert werden, weil sie mit der Zeit immer wieder in den Tüten zu festen Massen zusammenbacken. Man stosse die zum Gebrauch kommenden Mengen in einem kleinen Messingmörser zusammen und schlage sie durch ein kleines Siebchen, welches nicht gerade sehr fein zu sein braucht. Nun schmelze man im Wasserbade den Terpenthin ein, und siebe mittelst desselben Siebchens die gepulverten Gummiharze über die ganze Oberfläche hin, indem man mit einem eisernen Spatel umrührt. Die Auflösung geschieht im Augenblicke, das Gemenge wird trüb, weil der gummige Theil der Harze nur vertheilt, aber nicht eigentlich geschmolzen ist. Diese Masse schüttet man nun in das beinahe wieder halb erstarrte Geschmelze von gelbem Wachse und Burgunderpech. Dieses letztere ist immer im rohen Zustande unrein, und muss deshalb durch Werg über einem erhitzten eisernen Perforatlöffel colirt werden. Man kann auch grössere Mengen Fichtenharz auf einmal coliren, und sich des colirten Harzes nun ohne Weiteres bedienen. Das colirte Harz fliesst leichter zusammen als das rohe natürliche.

Man lässt das Pflaster langsam erstarren, indem man es öfter durch einander rührt, und benutzt den rechten Augenblick, dasselbe in dünne Stängelchen auszurollen.

Emplastrum Cantharidum ordinarium.

Gewöhnliches Spanischfliegenpflaster.

Emplastrum vesicatorium ordinarium.

Nimm: Gelbes Wachs zwölf Unzen,
gemeinen Terpenthin,
Olivenöl, von jedem drei Unzen;
schmelze sie, und nachdem sie halb erkaltet sind, mische hinzu
gröblich gepulverte Canthariden sechs Unzen,
damit ein fett anzufühlendes, weiches, mit grünen, glänzenden gleichmässig vertheilten Punkten versehenes Pflaster entstehe, was an einem trockenen Orte zu bewahren ist.

Die Bereitung des Pflasters ist sehr einfach und bedarf keiner Erläuterung. Ich schlage vor, die drei Ingredienzien, welche den Corpus ausmachen, im Dampfbade zu schmelzen, dann die Canthariden beizumischen, und das Ganze eine Stunde lang auf dem Dampfbade stehen zu lassen. Der blasenziehende Stoff löst sich in den geschmolzenen Fetten auf, und das Pflaster wird rascher wirkend und alle Feuchtigkeit wird verjagt. Das Cantharidin erleidet bei der Wärme des Dampfbades keine Veränderung. Während des Erkaltens mengt man durcheinander, damit das Pulver gleichmässig in der Masse vertheilt werde. Man rollt mit einigen Tropfen Oel aus.

Was die Formel zu diesem Pflaster betrifft, so ist mit Recht daraus das einfache Bleipflaster weggelassen, weil es die Wirkung der Canthariden schwächt. Dann sind auch diejenigen Formeln zu tadeln, welche eine zu grosse Klebkraft bedingen, wodurch das Pflaster von der gereizten empfindlichen Stelle nur mit grossem Schmerze, oft selbst mit Zerreissen der Blase losgelöst werden kann. Das Klebpflaster darf nur mit dem Klebrande, der aus *Empl. adhaesivum* hergestellt wird, kleben. Eine passende und sehr einfache Formel mit Auslassung des Terpenthins ist: gleiche Theile gelbes Wachs, Colophon, Talg und Canthariden-pulver. Die meisten deutschen Pharmacopoeen haben übereinstimmend mit der obigen Formel des Textes, das Verhältniss der Canthariden zu $1/4$ der ganzen Masse beibehalten. Dieses Verhältniss ist aber für den Zweck viel zu stark, indem ein Pflaster, in welchem die Canthariden nur $1/8$ und $1/10$ ausmachen, in eben der Zeit eine starke Blase zieht. Dies stimmt auch mit der Erfahrung überein, dass ein solches Pflaster nicht nur einmal, sondern ein halbes Jahr täglich einer andern Person, scheinbar fast ohne Abnahme der Kraft, aufgelegt werden kann. Das *Emplastrum vesicatorium perpetuum* der 5 Auflage der Pharmacopoe, welches nur $1/16$ Canthariden enthält, zieht sogar in vielen Fällen, wenn man es hinreichend lange liegen lässt, eine Blase.

An die Stelle des Cantharidenpflasters hat man auch noch stärkere Zubereitung, sogenannte Blasentaffente, gesetzt. Von solchen giebt es vielerlei und falsche Vorschriften. Eine der besten, welche niemals versagt, ist folgende. Man ziehe Canthariden mit Aether aus, colire und presse. Von dem Durchgegangenen ziehe man in einem passenden Destillationsgeräthe den Aether ab, und verdampfe den Rest im Wasserbade bis zur Consistenz einer Butter. Diese schmelze man mit dem doppelten Gewichte weissen Wachses zusammen und streiche sie mit einem Pinsel im halbgeschmolzenen Zustande auf einen Seidentaffent. Die-

ser Taffent zieht sehr sicher und schnell Blasen und bewahrt seine Kraft mehrere Jahre doch nicht unbestimmt lange. Man rollt ihn auf ein Holz und bewahrt dieses in einer blechernen Büchse. Dieser Taffent hat allerdings keine grosse Klebkraft. Eine Form desselben, welche mehr zum Rothmachen als zum Blasenziehen bestimmt ist, ist das *Taffetas vesicans Oettingeri*. Die Vorschrift ist folgende: Canthariden 3 Drachmen werden mit 1 Unze Schwefeläther diregirt; in der Colatur löse man ½ Drachmen Mastix, 4 Scrupel Sandarac, 1 Scrupel Terpenthin, 10 Tropfen Lavendelöl und trage diese Lösung dreimal mit einem Pinsel auf ausgespannten Seidentaffent. Beim Auflegen desselben wird die bestrichene Seite mit einigen Tropfen Weingeist oder Rum befeuchtet und fest auf die Haut gedrückt.

Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Ewiges Spanischfliegenpflaster.

Emplastrum vesicatorium perpetuum.

Nimm: Gemeinen Terpenthin,
gepulverten Mastix, von jedem drei Unzen;
wenn sie bei gelinder Wärme geschmolzen sind, so mische hinzu
gepulverte Canthariden eine Unze,
gepulvertes Euphorbium eine halbe Unze.

Es sei ein grünlich-schwarzes Pflaster, hart und spröde.

Die vorstehende Formel ist das alte *Emplastrum vesicatorium perpetuum Janini.* Es war in der 3. Auflage der preussischen Pharmacopoe aufgenommen und in der 5. durch eine andere Formel ersetzt worden. Von dieser stellt es sich durch längere Erfahrung heraus, dass das darnach bereitete Pflaster, bei zarten Subjecten, bei Frauen und Kindern wirkliche Blasen zog, statt bloss eine Röthung der Haut zu bewirken. Das *Empl. ves. perpetuum* hat den Zweck, an einer bestimmten Stelle des Körpers eine absichtliche Verminderung der Widerstandskraft und eine Aenderung richtiger organischer Beschaffenheit hervorzubringen, um vorhandene Krankheitsstoffe zu nöthigen, sich an diesem Theile abzulagern und von einem werthvolleren Organe abzuleiten. Jeder gewaltsame Eingriff auf sensible Theile des Körpers bringt dies hervor, sei er mechanischer oder chemischer Natur. Von mechanischer können Reiben, Bürsten, Kratzen, elektrische Funken genannt werden. In neuerer Zeit haben die Rheumatismusableiter, pomphafter Weise auch Elektricitätsableiter genannt, vielfach die Stelle des *Empl. Janini* vertreten. Dieselben bestehen aus einer mit grober Eisenfeile überzogenen Pappdeckelscheibe von 4 bis 16 Quadratzoll Oberfläche, welche, an einem Bande hängend, auf der blossen Haut des Körpers getragen werden. Durch die Bewegungen des Körpers verursachen die hervorragenden Spitzen der Eisenfeile ein beständiges Scheuern und Kratzen auf der Haut, welches den Zweck in seiner Art erfüllt.

Chemische Einwirkungen giebt es sehr viele, welche denselben Erfolg haben. Seidelbast, Euphorbium, Senföl, Veratrin, Kreosot, ätherische Oele, vor allem aber die Canthariden erzeugen bei concentrirter Substanz Blasen, bei verdünnterer blosse Röthung der Haut. Es handelt sich also darum, diese Körper in derjenigen Form und Verdünnung zu appliciren, dass sie dem gewünschten Zwecke entsprechen. Die blosse Verdünnung durch Beimischung gleichgültiger

Stoffe bis zum fünfzehnfachen Betrag der Canthariden hat diesem Zwecke nicht entsprochen, und man musste deshalb zu einem alten Mittel seine Zuflucht nehmen, die Verdünnung durch Beimischung harter und undurchdringlicher Stoffe zu ersetzen. Dieser Stoff ist in dem alten Janinischen Pflaster in dem Mastix gefunden worden. Es ist nicht zu läugnen, dass die harte und spröde Masse dieses Pflasters im Gebrauch eine grosse Unannehmlichkeit ist, theils für den Apotheker, welcher Wärme zu Hülfe nehmen muss, um das Pflaster zu streichen, theils auch für den Patienten, weil es selbst nicht haftet, mit breiten Klebrändern befestigt und vorher erwärmt werden muss, um nicht beim ersten Auflegen auf gekrümmte Stellen zu zerbrechen. Das Ermitteln einer passenden Magistralformel, die von diesen Fehlern frei wäre, könnte immer noch die Aufgabe einer neuen Pharmacopoe sein.

Die Bereitung dieses Pflasters bietet keine Schwierigkeiten dar. Man giesse es in flachen Stücken auf Marmor oder Metallplatten aus, damit es leichter erweicht werde. Zur Dispensation erwärme man das Pflaster in warmem Wasser zwischen 50—60° R. (62,5—75° C.), knete es zwischen den Händen zu einer dünnen Platte aus, indem man es abwechselnd wieder in das warme Wasser eintaucht, trockene die Platte schnell ab, schmelze sie über einer Spirituslampe auf einer Seite leicht an, und drücke sie alsdann auf das Leder oder Leinwand. Die Leinwand kann vorher ganz mit Klebpflaster sparadrapirt sein, wodurch das Pflaster um so besser darauf haftet und der Klebrand auch ohne weiteres durch blosses Abschneiden in einem grösseren Umfange erhalten wird. Auch kann man das Pflaster gepulvert auf das Leder legen, und mit einem darüber gehaltenen heissen Plätteisen zum Schmelzen bringen. Es giebt dies mit das schönste Pflaster.

Emplastrum Cerussae. Bleiweißpflaster.

Emplastrum album coctum.

Nimm: Sehr fein gepulverte Bleiglätte ein Pfund,
Olivenöl vier und ein halbes Pfund;

koche sie unter beständigem Umrühren, unter allmähligem und vorsichtigem Eintröpfeln einer mässigen Menge warmen Wassers, so dass die Feuchtigkeit niemals ausgehe. Nach der Lösung der Bleiglätte füge hinzu

gepulvertes Bleiweiss sieben Pfund;

koche unter beständigem Umrühren, und wenn die Temperatur von 125° C. (100° R.) erreicht wird, füge nach Bedürfniss warmes Wasser hinzu, bis das Pflaster gebildet ist.

Es sei weiss, mit der Zeit gelb werdend, und das Bleiweiss darin gehörig untergearbeitet.

Die Operation wird mit einer reinen Pflasterbildung, wie beim *Emplastrum Plumbi simplex*, nur mit einer unzulänglichen Menge Bleiglätte eingeleitet. Das daraus entstandene Halbpflaster besteht zum Theil aus fertig gebildetem Pflaster mit vollständiger Verwendung aller Bleiglätte, und zum Theil aus noch nicht verbundenem Oele. 1 Pfd. Glätte verlangt nach dem gewöhnlichen Pflasterverhältniss $1^1/_5$ Pfd. Oel. Darnach bleiben vor der Hand 2,7 Pfd. Oel unverbunden. Diese werden durch die 7 Pfd. Bleiweiss allmählig und vollends saponificirt. Da aber das nach der holländischen Methode bereitete Bleiweiss mit 3 Atome Blei-

oxyd, 2 Atome Kohlensäure und 1 Atom Wasser zusammengesetzt, also schon zum Theil gesättigt ist, so muss eine grössere Menge desselben, als von reinem und wasserleerem Oxyde nothwendig ist, angewendet werden. Das Gewicht des Bleiweisses (7 Pfd.) beträgt das 2,6fache von der disponiblen Menge des Oeles 2,7 Pfd., während von reinem Oxyde nur das 1,3fache nöthig ist. Das kohlensaure Bleioxyd findet sich noch in dem fertigen Pflaster. Betupft man eine Stange gut bereitetes Bleiweisspflaster, selbst nach jahrelangem Aufbewahren, mit einem Tropfen reiner Salpetersäure, besonders auf frischem Bruche, so sieht man die Bläschen der Kohlensäure sogleich entstehen.

Die älteren Vorschriften zu diesem Pflaster enthalten keine Bleiglätte, sondern sie lassen die Pflasterbildung durch blosses Bleiweiss vor sich gehen. Dies findet aber alsdann viel langsamer Statt, und ohne irgend einen Vortheil für das Pflaster, sondern nur mit grösserem Verlust an Zeit und länger dauernder Gefahr des Anbrennens und Verderbens. Zur Pflasterbildung kann natürlich nur das $^2/_3$ kohlensaure Bleioxyd genommen werden, und nicht das neutrale Salz, welches man durch Fällen von Bleizucker mit kohlensauren Alkalien, zuweilen als Nebenproduct anderer Arbeiten, erhält. Die Vorschrift mit dem Zusatze von Bleiglätte ist in der 5. Auflage der Pharmacopoe zuerst erschienen, und zweckmässig in der 6. beibehalten worden. Die vollständige Gahre des Bleiweisspflasters erkennt man an der Consistenz. Zu diesem Zwecke tröpfelt man einige Tropfen des heissen Pflasters vom Spatel in kaltes Wasser, und knetet sie unter kaltem Wasser. Sie müssen die Consistenz der Pflaster haben, nicht schmieren oder kleben, sondern vollkommen plastisch sein. Im Uebrigen siehe *Emplastrum Plumbi simplex.*

Emplastrum foetidum. Stinkendes Pflaster.

Emplastrum resolvens.

Nimm: Gereinigtes Ammoniakgummi zwölf Unzen,
gereinigte Asafoetida vier Unzen,
gemeinen Terpenthin,
einfaches Bleipflaster, von jedem eine Unze.

Man schmelze sie im Wasserbade und mache das Pflaster durch Vermischen.

Es sei grünlich braun und zähe.

In diesem Pflaster walten die Harze bedeutend vor; die Zusätze sind bloss vorhanden, um Pflasterconsistenz zu erzielen. Man schmelze erst den Terpenthin in einem flachen Gefässe auf der grossen Oeffnung des Dampfapparates und siebe die frisch gepulverten Harze hinein, indem man beständig umrührt. Das Bleipflaster schmelze man besonders in einem kleinen Pfännchen und mische es zu. Auch kann man es in der geschmolzenen Masse im Dampfbade zergehen lassen und dann umrühren. Darauf wird ausgerollt. Das *Empl. foetidum* der 3. Auflage, welche viele deutsche Pharmacopoeen angenommen haben, erhielt seine Pflasterconsistens durch spanische Seife und Oel. Die Vorschrift war: 12 Ammoniak, 4 Asafoetida, 2 *Sapo hispanicus*, 1 *Ol. Olivar.*

Emplastrum fuscum. Braunes Pflaster. Mutterpflaster.

Emplastrum nigrum. Emplastrum Noricum. Emplastrum Minii adustum.

Nimm: Sehr fein gepulverte Mennige acht Unzen,
Olivenöl sechszehn Unzen.

In einem passenden Kessel sollen sie unter beständigem Umrühren gekocht werden, bis sie eine schwarzbraune Farbe angenommen haben.

Dann füge hinzu
gelbes Wachs vier Unzen,
und nachdem es geschmolzen, und
zwei Drachmen Campher,
in etwas Olivenöl gelöst, beigemischt sind, so giesse in Papierkapseln aus, und zerschneide das Pflaster nach dem Erkalten in kleinere Stücke und bewahre es gut auf.

Es sei von brauner Farbe und stark nach Campher riechend.

Im Texte heisst es *quas liquatas . . . effunde.* Dieser Accusativ kann sich nur auf *Uncias quatuor* beziehen. Man kann aber keine vier Unzen schmelzen, sondern man kann Wachs schmelzen. Es sollen nicht allein die vier Unzen Wachs, sondern auch das ganze Pflaster mit ausgegossen werden; also ist das *quas* auf einen Theil bezogen, während es doch das Ganze umfassen sollte. Wenn man also die ganze Fügung beibehalten wollte, so müsste es wenigstens *quae omnia liquata etc. effunde* heissen.

Das Pflasterkochen geschieht in einem *lebes idoneus.* Darunter ist eine kupferne Pfanne, mit flachrundem oder kugelförmigem Boden und von grosser Capacität zu verstehen, weil die Masse leicht aufsteigt. Sie muss Henkel zum bequemen Abheben haben, und man muss Tücher in Bereitschaft halten, um diese Henkel, die sehr heiss werden, jeder Zeit anfassen zu können.

Die Mennige wird mit dem Olivenöl ohne Wasserzusatz gemischt. Einige fügen etwas weniges Wasser zu, um die Pflasterbildung zu begünstigen, lassen aber dann das Wasser verkochen und das Anbrennen eintreten. Der Vorschlag ist nicht unpassend. Man kommt auf beide Arten zum Ziele. Die Erhitzung geschieht auf einem kleinen aber lebhaften Feuer. Die Mennige verliert bald ihre rothe Farbe. Die Farbe des Ganzen geht aus roth durch gelblich, weiss, bräunlich in braun und schwarz über.

Die Masse geräth in ein leichtes Kochen, stösst rauchartige Dämpfe aus, welche die Luft blau machen und stark eigenthümlich riechen. Man fährt bei gelindem Feuer fort die Masse zu brennen, bis sie eine sehr dunkle Farbe angenommen hat. Diese Farbe ist ausserordentlich dem Ausbleichen unterworfen, und wenn man grosse Mengen Pflaster bereitet, muss man die letzten Reste gewöhnlich noch einmal nachbrennen, wobei natürlich der Campher verfliegt und ersetzt werden muss. Man lässt deshalb zum ersten Brennen die Farbe etwas dunkler werden, als sie eigentlich sein müsste, um nicht frühe dieses Aufbrennen nothwendig zu haben. Wenn die Masse die richtige Farbe und Consistenz angenommen hat, was man durch einige herausgenommene Tropfen probirt, so hebt man den Kessel vom Feuer, und wirft das Wachs hinein, was in der eige-

nen Hitze des Gemenges schmilzt. Nun reibt man den Campher besonders mit Oel ein, und mischt ihn erst bei, wenn die Masse so kalt geworden ist, dass sie eben noch geschmolzen ist. Man rührt rasch, und giesst auf Papierkapseln aus, die auf dem S. 226 (Fig. 35) abgebildeten Apparate horizontal aufgestellt sind. Nur in diesem Falle werden die Tafeln gleich dick, und können leicht durch halbdurchgehende Messerschnitte abgetheilt werden.

Das Mutterpflaster soll keine Pflasterconsistenz, sondern die einer etwas dicken Salbe haben. Es muss sich leicht mit dem Daumen auf Leinwand in dünner Schicht auftragen lassen. Dieses wird dadurch erreicht, dass man dem gekochten Pflaster ohne weitere Erhitzung neue Mengen eines unverseiften Fettes einschmilzt. Dazu hat die Pharmacopoe Wachs genommen. Man kann aber eben so zweckmässig Hammeltalg, Schweineschmalz oder Olivenöl nehmen, nur müssen die Verhältnisse fest bestimmt sein. *Empl. fuscum* ist ein Volksmittel. Seine Wohlfeilheit hat deshalb einen Zweck, um nämlich für eine kleine Summe ein möglichst grosses Stück geben zu können. Dies würde durch einen Zusatz von Hammeltalg oder Schweinefett am besten erreicht werden. Man kann auch dieses Pflaster sehr gut aus Oelsäure darstellen, welche in den Stearinsäurefabriken als Nebenproduct gewonnen wird.

Emplastrum de Galbano crocatum. Safranhaltiges Galbanumpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster sechs Unzen,
gelbes Wachs zwei Unzen;
nachdem sie geschmolzen und halberkaltet sind, füge hinzu
gereinigtes Galbanum sechs Unzen,
das vorher in
einer Unze gemeinen Terpenthins
im Dampfbade gelöst worden, dann füge hinzu
gepulverten Safran sechs Drachmen.

Es werde ein Pflaster von gelblich-brauner Farbe.

Bereitung wie beim *Emplastrum Plumbi compositum.*

Emplastrum Hydrargyri. Quecksilberpflaster.

Emplastrum mercuriale.

Nimm: Einfaches Bleipflaster vier und zwanzig Unzen,
gelbes Wachs sechs Unzen.

Lass sie im Dampfbade schmelzen, und nachdem sie davon entfernt worden, füge hinzu
gereinigtes Quecksilber acht Unzen,
gemeinen Terpenthin vier Unzen,
welche vorher durch fleissiges Rühren unter Zusatz von etwas Terpenthinöl getödtet worden sind.

Mische es zum Pflaster.

Es sei grau, soviel als möglich ist, ohne sichtbare Quecksilberkügelchen.

Die Tödtung des Quecksilbers nimmt man in einem halbkugelförmigen eisernen Grapen vor, in welchem man auch das Pflaster fertig macht. Man stellt denselben auf einen weiten Strohkranz, damit er beim Reiben nicht schaukele, giebt den Terpenthin und das Quecksilber hinein, erwärmt ein wenig, um die allzugrosse Zähigkeit des Terpenthins etwas zu vermindern und fängt nun das Tödten durch rasches und kräftiges Reiben an. Einen besonderen Dienst leistet hierbei eine mechanische Vorrichtung, um das Pistill zu führen, wie sie in meiner pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 260 und 261, Fig. 202, 203 und 204 und 2. Aufl. S. 302, Fig. 249 beschrieben und abgebildet ist.

Man setzt wohl einige Tropfen Terpenthinöl während des Reibens zu, aber nicht zu viel, da es nicht mehr verdunstet, sondern nachher das Pflaster weich macht. Die Extinction des Quecksilbers mit Terpenthin ist ungleich leichter und kürzer als mit Hammeltalg oder Schweineschmalz. Die Bodenfläche des Pistills muss sich mit einer grossen Fläche und sanft ansteigenden Seiten an die Bodenfläche des Kessels anschliessen, alsdann ist die Extinction ganz leicht. Man prüft mit einer Loupe, indem man mitten aus dem Mörser und ebenso vom äussersten Rande kleine Mengen mit dem Finger aufnimmt, auf Schreibpapier zerreibt und nun mit einer mittelmässig guten Loupe betrachtet. Man darf keine Kügelchen mehr sehen. Die Pharmacopoe gestattet einige Toleranz, indem sie hinzufügt: *quantum fieri potest.* Dieser Zusatz ist menschlich, praktisch und dankbar anzuerkennen. Man sorge namentlich dafür, dass an den höchsten Regionen des Kessels und des Pistills nicht Theilchen hängen, deren Vertheilung von einer etwas früheren Zeit herrührt, da man diese Grenzen nicht bei jedem Striche treffen kann, ohne die Masse endlich auf die ganze Kesselwand zu schmieren. Diese Ränder müssen deshalb von Zeit zu Zeit mit einem dünnen Hornspatel abgestreift und das Abgestreifte an dem Boden des Pistills abgestrichen werden. Man kann ohne diese Vorsicht eine sorgfältig abgeriebene Pflastermasse durch einige oben hängen gebliebene Quecksilberkügelchen ganz verderben, so dass man sie ohne ein weit längeres Reiben nicht wieder auf denselben Punkt der Vertheilung bringt, auf dem der grösste Theil schon vorher war. Ehe die vollkommene Tödtung des Quecksilbers geschehen und man sich davon auf's Bestimmteste überzeugt hat, darf man das Pflaster nicht fertig machen, weil nachher ein ferneres Vertheilen ganz unmöglich ist. Ebenso muss man Sorge tragen, dass die bereits erlangte feine Vertheilung des Quecksilbers nicht wieder durch unvorsichtiges Verfahren aufgehoben werde. Das Bleipflaster und das Wachs werden in einer besonderen Pfanne mit Ausguss geschmolzen und unter Umrühren etwas erkalten gelassen. Man bringt nun eine kleine Menge der Pflastermasse in das getödtete Quecksilber und arbeitet rasch unter, und fährt so fort, bis die Hälfte hinzugefügt und untergearbeitet ist. Die zweite Hälfte kann man auf einmal zufügen und einmengen. Die Pharmacopoe lässt das getödtete Quecksilber der Pflastermasse beimengen. Das geht auch ganz gut, ist aber im Ganzen etwas gefährlicher; denn wenig Quecksilbermasse wird von der ganzen Menge des Bleipflasters vollständig zu dessen eigener Temperatur erhöht, während umgekehrt eine kleine Menge des Bleipflasters die ganze Menge des Quecksilberkörpers nicht erwärmen kann. Man kann übrigens so und so zum Ziele kommen.

Während des allmähligen Erkaltens findet das Malaxiren und Ausrollen mit nassen Händen und nassem Rollbrette Statt. Erkaltete unförmliche Stücke soll man nicht einschmelzen und wieder erkalten lassen, sondern in einer grossen Menge mittelwarmen Wassers durch längeres Darinliegenlassen erweichen, malaxiren und nun ausrollen.

Emplastrum opiatum. Opiumpflaster.

Emplastrum cephalicum.

Nimm: Gemeinen Terpenthin drei Drachmen,
Elemi eine halbe Drachme,
schmelze sie im Wasserdampfbade, und füge hinzu
Mastix,
Olibanum, beide gepulvert, von jedem zwei Drachmen,
gepulverte Benzoë eine Drachme,
und nachdem diese in eine gleichartige Masse vereinigt sind, so mische hinzu
gepulvertes Opium eine Drachme,
zerriebenen Campher eine halbe Drachme,
damit es ein braunes Pflaster werde, welches in der Kälte spröde ist und nach Campher riecht. Bewahre es an einem kalten Orte auf.

Die Bereitung ist so einfach, dass sie keiner weiteren Erklärung bedarf. Man bewahrt das Pflaster in einer blechernen Büchse in Wachspapier oder Thierblase eingewickelt auf.

Emplastrum oxycroceum. Oxycroceuspflaster. Safranpflaster.

Nimm: Gelbes Wachs,
Colophonium, von jedem ein halbes Pfund,
schmelze, colire, lasse etwas erkalten und füge hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi,
gereinigtes Galbanum, von jedem zwei Unzen,
welche in
einem halben Pfunde gemeinen Terpenthins
mit Hülfe des Dampfbades vorher gelöst worden sind. Dann mische hinzu
Safran,
Mastix,
Myrrhe,
Olibanum, alle gepulvert, von jedem zwei Unzen.

Es soll ein gelbbraunes Pflaster sein.

Die Bereitung dieses Pflasters geschieht wie jene des zusammengesetzten

Bleipflasters. In dem Handverkaufe wird vielfach ein Oxycroceuspflaster dispensirt, welches mit Orlean gelb gefärbt ist. Man kann die übrigen Ingredienzien, ausser dem Safran, in den eben beschriebenen Mengen nehmen.

Emplastrum Plumbi compositum. Zusammengesetztes Bleipflaster.

Emplastrum Lithargyri compositum. Emplastrum Diachylon compositum. Gummipflaster. Diachylonpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster vier Pfund,
gelbes Wachs ein halbes Pfund,
wenn sie geschmolzen sind, so mische hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi,
gerinigtes Galbanum, von jedem vier Unzen,
vorher in
vier Unzen gemeinen Terpenthins
mit Hülfe des Dampfbades gelöst.

Es sei ein bräunlich-gelbes zähes Pflaster.

Das Gummipflaster ist der Prototyp der balsamischen Harzpflaster. Seine Bereitung galt sonst für eine Schwierigkeit der Pharmacie, deren Ueberwindung Uebung und Aufmerksamkeit verlange. Durch die Anwendung des Dampfbades und einer richtigen Manipulation, wie dieselbe bereits unter *Emplastrum Ammoniaci* beschrieben ist, fällt jede Schwierigkeit hinweg, das Gelingen ist gesichert und das Präparat wird besser, als es sonst werden konnte.

Die Gummiharze enthalten ätherische Oele, welche bei der Pflasterbereitung möglichst zurückbehalten werden müssen. Dieses wird dadurch erreicht, dass das Einschmelzen derselben in den Terpenthin im Wasserbade geschieht, wodurch eine höhere Erhitzung des Gemenges unmöglich wird; sodann wird die Vereinigung durch eine sehr feine Vertheilung der Gummiharze befördert, weil das Einschmelzen eines einzigen Knötchens mehr Zeit und Wärme erfordert, als die vieler Unzen feinen Pulvers. Man streut deshalb die frisch gepulverten Gummiharze mit einem Siebchen oder Perforatlöffel auf den geschmolzenen Terpenthin. Die Gummiharzstäubchen sinken von selbst unter und vereinigen sich fast ohne Umrühren, was aber nicht zu versäumen ist. Bleipflaster und Wachs sollen in einer besonderen Pfanne geschmolzen und das Gummiharz ihnen beigemischt werden. Es lässt sich auch, ohne eine zweite Pfanne zu verunreinigen, das einfache Bleipflaster und Wachs im Wasserbade in dem Gummiharzgeschmelze auflösen und umrühren.

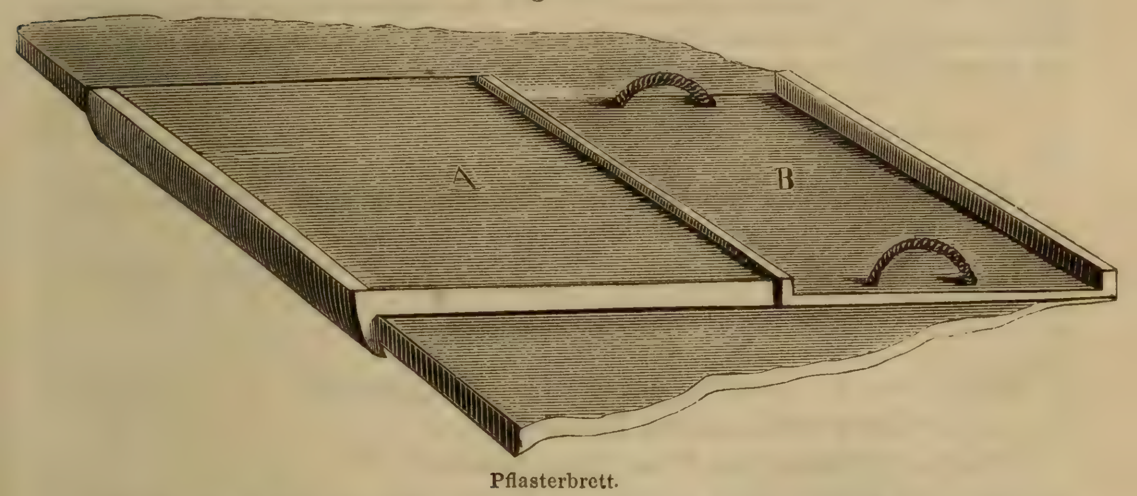
Es ist am zweckmässigsten, das Pflaster während des Erkaltens selbst auszurollen. Damit es eine gleichmässige Temperatur durch alle Theile habe, wird es, so lange es noch weich genug ist, von Zeit zu Zeit umgerührt, nachher durchgestochen und geknetet. Um das Ankleben an die Hände zu verhindern, befeuchtet man diese mit Wasser. Dieses Wasser soll nicht ganz kalt sein, weil sonst die äusseren Theile des Pflasters zu hart werden und sich mit den inneren nicht recht vereinigen. Die Manipulation ist im Sommer und Winter verschieden, je nachdem die Temperatur der Luft von selbst eine langsamere oder

schnellere Erkaltung bedingt. Ist die Pflastermasse so gross, dass sie während des Ausrollens zu erstarren droht, so hält man sie durch Uebergiessen mit lauwarmem Wasser, welches man durch Mischen herstellt, in einem plastischen Zustande. Im Sommer bringt man sie durch Zugiessen von kaltem Wasser schneller in einen festeren Zustand, so dass sie an den nassen Händen nicht mehr klebt. Man nimmt eine entsprechende Menge des halberstarrten Pflasters mit dem Spatel aus der Pfanne und malaxirt sie mit nassen Händen, die eben mit Seife auf's Reinste gewaschen worden sind. Man knetet eine längliche Rolle daraus, legt diese auf das befeuchtete Pflasterbrett und rollt sie mit dem Rollbrette zu einer gleichförmigen runden Stange von 5 bis 6 Linien Dicke und der Länge des Brettes oder so lang die Masse ausgiebt, aus.

Für die zweckmässigste Form des Pflasterbrettes habe ich folgende Form in Anwendung gebracht und erprobt gefunden.

Das eigentliche Pflasterbrett *A* besteht aus einer dicken eichenen Bohle von 25—26 Zoll Länge, 14—15 Zoll Tiefe und $^{5}/_{4}$ Zoll Dicke.

Fig. 41.



Pflasterbrett.

Es ist auf der vorderen Seite mit einer Anschlagleiste nach unten versehen, womit es sich an die vordere Kante des Arbeitstisches anlegt. Die obere Seite des Brettes ist ganz eben, ohne alle hervorragende Leisten nach irgend einer Seite. Die Dicke der Bohle schützt gegen Krümmungen durch das Nässen und erlaubt entstehende Unebenheiten abzuhobeln. Hinter dem Pflasterbrette liegt, bloss daran geschoben, aber nicht daran befestigt, das Abschussbrett *B*. Es hat dieselbe Breite und Länge, wie das Pflasterbrett *A*, besteht aber aus einem dünnen Brette von $^{1}/_{2}$ bis $^{3}/_{4}$ Zoll Dicke und hat an den beiden langen Seiten erhabene Randleisten, welche gerade so hoch aufragen, als das Pflasterbrett überhaupt Dicke hat. Der an das Pflasterbrett anstossende Rand bildet damit eine Ebene und die fertigen Pflastercylinder rollen über diesen Rand weg auf das Abschussbrett *B*. Diese Einrichtung hat mehrere Vortheile. Beim Ausrollen beengen die fertigen Pflasterrollen nicht den Raum auf dem Pflasterbrette, weil sie von demselben entfernt sind und vertieft liegen, so dass das Rollbrett frei darüber hinweggeht. Man kann mehrere Abschussbretter besitzen und dadurch ebensowohl grosse Mengen desselben Pflasters, als auch gleich hinter einander verschiedene Pflaster auf demselben Brette ausrollen und doch getrennt zum Erstarren hinstellen. Das Abschussbrett wird an zwei Henkeln aus einer dicken Leine aufgehoben. Die erste Pflasterrolle legt sich an die senkrechte Leiste an und wird dadurch ganz gerade, und in gleicher Art die folgenden.

Das Rollbrettchen ist ein schmales, etwa 3/4 Zoll dickes Stück Eichenholz mit zwei querdarüber gehenden Handgriffen, zum Anfassen und Regieren, versehen. Seine Länge beträgt 14 — 15 und seine Breite 5 — 6 Zoll. Es ist vortheilhaft, deren zwei zu haben, eines von der halben, und ein anderes von der ganzen Länge des Pflasterbrettes. Das kurze wird zuerst, das lange zuletzt zur Vollendung der Rolle gebraucht. Eine schnelle letzte Bewegung nach hinten rollt den Pflastercylinder von dem Pflasterbrette auf das Abschussbrett hin, ohne dass man ihn mit den Händen zu berühren hätte.

So lange die Pflasterrollen noch weich sind, liegen sie sich gewöhnlich eine Facette an. Man entfernt diese durch nochmaliges kurzes, aber kräftiges Ausrollen. Nun lässt man die Pflastercylinder an einem kühlen Orte, im Sommer im Keller, ganz und gar erstarren, und schneidet sie in solche Längen ab, dass sie die Schiebladen in der Apotheke ganz ausfüllen. Zwischen je zwei Lagen legt man ein Stück Wachspapier. Alle diese Arbeiten soll man nicht nur mit Genauigkeit und Sauberkeit, sondern sogar mit einer gewissen Eleganz ausführen. Sie ist, wie das Gepräge auf einer Münze, die Gewährleistung für den inneren Gehalt. Wer am Gehalte pfuscht, wird auf die Form nicht viel geben, und wer einen sichtbaren Fleiss der Form widmet, hat die Vermuthung für sich, auch am Inhalte nichts verkürzt zu haben.

Emplastrum Plumbi simplex. Einfaches Bleipflaster.

Emplastrum Lithargyri simplex. Emplastrum Diachylon simplex. Diachylonpflaster.

Nimm: Auf's feinste gepulverte Bleiglätte fünf Pfund,
Olivenöl neun Pfund.

Koche bei mässigem Feuer unter beständigem Umrühren mit einem Spatel, und indem dann und wann kleine Mengen gemeines warmes Wasser eingetröpfelt werden, zur richtigen Pflasterconsistenz.

Es sei weisslich, zähe, nicht schmierig, ohne sichtbare Spuren ungelöster Bleiglätte.

Dieses Pflaster wird für sich gar nicht gebraucht, dagegen ist es die Substanz und Grundlage vieler anderen Pflaster. Bei seiner Bereitung haben wir die praktische und theoretische Seite näher zu beleuchten.

Die Darstellung dieses Pflasters geschieht gleich gut auf zwei verschiedene Weisen, nämlich auf freiem Feuer und im Dampfbade. Die ältere Methode ist jene auf freiem Feuer. Man nimmt sie in einem geräumigen kupfernen Kessel mit kugelrundem Boden vor. Er muss bedeutend mehr fassen können, als sein Inhalt beträgt, weil die Masse sehr hoch steigen kann. Aus demselben Grunde muss man Mittel haben, entweder das Feuer augenblicklich mit einem Schieber zu bedecken, oder den Kessel vom Feuer entfernen zu können. Wenn der Kessel nicht zu schwer ist, so ist der letzte Weg der einfachere, im anderen Falle muss man das Feuer so einrichten, dass man es in irgend einer Art, etwa durch Bedecken mit einer breiten Feuerschaufel, augenblicklich wirkungslos machen kann. Ueberhaupt soll aber das Feuer nur eine kleine Fläche des Bodens und nicht die Seitenwände des Kessels bestreichen können, weil hier leicht An-

brennen und Färbung des Pflasters stattfindet. Man giebt zuerst die Ingredienzien der Pharmacopoe mit drei bis vier Unzen reinen Wassers in den Kessel und erhitzt bis zum anfangenden Kochen unter beständigem Umrühren. Es ist zweckmässig, die käufliche gemahlene Glätte in das Oel hinein zu sieben, und etwa zurückbleibende Körnchen zu zerreiben und dann nachzuschütten. Ohne dieses setzt sich die Bleiglätte auf dem Boden fest und lässt sich nicht mehr vollständig vertheilen. Sobald das Kochen lebhaft zu werden beginnt, veranlasst man einen beständigen Ersatz des verdampfenden Wassers durch eine Tröpfelvorrichtung, die mit einem Hahne regulirt wird. Man lässt die Tropfen langsam hintereinander fallen, je nach der Grösse des Kessels und der Stärke des Feuers mehr oder weniger rasch, doch niemals in einem zusammenhängenden Strahle. Man braucht davor keine Furcht zu haben, dass etwa zu viel Wasser in's Pflaster komme. Ich habe es sogar vortheilhaft gefunden, wenn das Pflaster ganz fertig war, noch einmal mit einem Zusatze von drei bis vier Pfund Wasser aufzukochen und dann im Kessel langsam erkalten zu lassen. Das Wasser sinkt von selbst zu Boden und wäscht das Pflaster recht rein von Oelsüss. Da im zweifelhaften Falle der Mangel an Wasser viel grösseres Unheil anrichtet, ein Ueberfluss aber gar nichts schadet, so ist es am gerathensten, den ersten Fall am sorgfältigsten zu vermeiden. Die Pflasterbildung geht um so rascher vor sich, je höher die Temperatur ist. Man steigert also das Kochen bis zu dem Punkte, als es nicht die Gefahr des Ueberlaufens geradezu herbeiführt und als sich die Oberfläche des Pflastergemenges auf einer gleichen Höhe hält. Die röthliche Farbe des Gemenges, durch jene der unverbundenen Bleiglätte hervorgebracht, verschwindet nach und nach und macht einer graugelblichen Platz, indem die Glätte allmählig in Verbindung tritt. Damit wird die Consistenz fester und ein rasches Niedersinken der unverbundenen Bleiglätte findet weniger Statt. Herausgenommene, in Wasser abgekühlte Proben zeigen anfangs eine salbenähnliche Consistenz, welche immer fester wird, bis sie endlich diejenige erhalten, welche einem fertigen Pflaster zukommt.

Bei der Temperatur des menschlichen Körpers muss ein gutes Pflaster plastisch sein, ohne zu schmieren. Es lässt sich biegen, ohne zu brechen, und abreissen, ohne Stücke hangen zu lassen. Ein Grund, warum das Pflaster zuweilen nicht gut erhärten will, liegt in dem grossen Gehalte der Bleiglätte an Kohlensäure. Es ist deshalb nicht unzweckmässig, die feingeriebene Bleiglätte auf einer heissen Eisenplatte vor dem Gebrauche noch einmal zu erhitzen, und sie während dessen, ohne das Schmelzen zu erreichen, mit einer flachen, scharf aufsitzenden Blechharke beständig umzurühren, wie dies in dem Artikel *Liquor Plumbi hydrico-acetici* genauer beschrieben werden wird.

Die zweite Methode, das einfache Bleipflaster darzustellen, besteht in der Anwendung des Dampfbades. Da die Temperatur des Gemenges nicht so hoch steigt, wie auf freiem Feuer, so dauert die Zeit der Pflasterbildung länger als bei der ersten Methode; allein da auf der anderen Seite die Verdunstung des Wassers sehr gering und die Gefahr des Anbrennens gar nicht vorhanden ist, so hat man weniger Arbeit damit, als selbst bei der kürzeren Methode auf freiem Feuer. Bei Allem setzt es aber die Benutzung eines ohnehin zu anderen Zwecken geheizten Wasserbades voraus, also den Gebrauch eines Beindorff'schen Apparates. Ohnedies würde die grosse Consumtion von Brennmaterial die Ersparung an Mühe mehr wie aufheben. Man benutzt einen grossen kupfernen verzinnten Kessel zu dieser Arbeit, der, weil jedes Aufsteigen unmöglich ist, viel höher gefüllt werden kann. Man vermengt die Ingredienzien, setzt auf das Pfund Gemenge eine halbe Unze destillirtes Wasser zu, und bringt das Gemenge auf das Dampfbad. In der ersten Zeit muss man öfter, alle viertel Stunde, umrühren, damit sich die Bleiglätte nicht zu fest auf den Boden setze. Aus

diesem Grunde soll die Operation am Morgen anfangen, damit Abends schon eine solche Consistenz erlangt ist, welche kein solches Absetzen der Glätte über Nacht mehr befürchten lässt. Von nun an hat man weiter nichts zu thun, als alle zwei bis drei Stunden einmal tüchtig umzustechen und durchzurühren, damit Alles gleichförmig gemengt werde, bis das Pflaster die gehörige Consistenz erlangt hat, wozu, je nach der Intensität des Feuers, zwei bis drei Tage gehören. Man hält den Kessel in der Zwischenzeit immer gehörig bedeckt, um Staub abzuhalten. Sollte die Operation auch vier bis fünf Tage dauern, so hat man damit nicht mehr Mühe, als mit dem Ansetzen einer Tinctur, welche von Zeit zu Zeit einmal umgeschüttelt wird. Hat man nur kleinere Kessel zur Disposition, so wiederholt man die Operation mehrmals, bis die genügende Menge des Pflasters dargestellt ist. Man bringt den grössten Theil in die Form dicker und langer Cylinder von 2 bis 2½ Zoll Durchmesser, weil das Meiste zur Darstellung anderer Pflaster verbraucht wird. Auch sind die dicken Stücke weniger dem Austrocknen ausgesetzt, als die dünnen. Für die Apotheke bringt man eine kleinere Menge in Stangenform, weil es als Zusatz zu Magistralformeln gebraucht wird.

Man hat noch eine dritte Methode vorgeschlagen, dieses Pflaster durch Zersetzung basisch essigsauren Bleioxyds mit venetianischer Seife darzustellen. Allerdings wird dadurch ein Pflaster von constanter Mischung und frei von jedem Gehalte unverseifter Fette erhalten. Allein gerade aus diesem Grunde wird dieses Pflaster so hart, spröde und pulverig, dass man ihm eine gewisse Menge Olivenöl oder Schweineschmalz zuschmelzen muss, um ihm die richtige Consistenz zu geben. Ein ökonomischer Vortheil ist nicht dabei, da man in dem Bleizucker und der Oelseife schon Arbeiten bezahlt, die man selbst ausführen oder ersparen kann; denn die Oelseife wird aus Olivenöl, der Bleizucker aus Bleiglätte bereitet, aus welchen beiden Stoffen ohne weitere Vorbereitung auch das Bleipflaster hergestellt wird. Um einen Theil dieser Arbeitskosten zu gewinnen, müsste man aus den wässerigen Flüssigkeiten wenigstens das essigsaure Natron darzustellen suchen; was natürlich keine Schwierigkeiten darbietet.

Wir haben nun noch etwas über den theoretischen Theil dieses Präparates zu verhandeln.

Schon Scheele bemerkte dass in dem Wasser, welches sich unter dem Bleipflaster befand und worin es ausgeknetet wurde, ein eigenthümlicher süsser Körper enthalten war, der sich bis zur Syrupsconsistenz eindicken, aber nicht krystallisiren liess, und der vorher weder im Oele, noch in der Bleiglätte vorhanden war. Da er nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, so können seine Elemente nur aus denen des fetten Körpers abgeleitet werden. Ferner fand man, dass, wenn man das gebildete Pflaster oder die durch einen ähnlichen Process gebildete Seife durch eine Säure wieder zersetzt, das ausgeschiedene Fett ganz verschiedene Eigenschaften im Vergleiche zu seinem früheren Zustande angenommen hat. Diese veränderten Fette haben meistens einen höheren Schmelzpunkt, eine andere Löslichkeit in Weingeist und Aether, und die Eigenschaft, sich viel leichter mit basischen Körpern und ohne fernere Bildung des süssen Körpers aufzulösen, angenommen. Sie qualificiren sich als wirkliche, wenn auch schwache Säuren. Der Zusammenhang dieser Erscheinungen ist mit der grössten Gründlichkeit und Umsicht von Chevreul untersucht und ermittelt worden. Durch die Untersuchungen von Pelouze*) ist die Zusammensetzung des Oelsüsses festgestellt worden, und durch die gemein-

*) Annalen der Pharmacie XIX., 210 u XX. 46.

schaftliche Untersuchung von Liebig und Pelouze*) ist der Zusammenhang des Oelsüsses und der neugebildeten Fettsäure mit dem ursprünglichen Fette erforscht worden. Das Wesentlichste dieser Thatsachen und Ansichten möge hier Platz finden.

Eine grosse Anzahl von Fetten und Oelen des Pflanzen- und Thierreiches hat die Eigenschaft, sich unter sehr ähnlichen Erscheinungen mit basischen Körpern zu verbinden. Man nennt diese Fette verseifbare Fette. Wenn die basischen Körper Alkalien sind, so heissen die neuen Verbindungen Seifen, sind sie Erden oder Metalloxyde, so heissen sie unlösliche Seifen, und im letzteren Falle speciell auch Pflaster. Die basischen Körper sind in diesen Verbindungen vollkommen neutralisirt, und aus diesem Grunde sieht man die mit ihnen verbundenen Stoffe als Säuren, die ganze Verbindung als eine salzartige an. Die neugebildete Säure hat nur eine sehr schwach saure Natur, und sie lässt sich aus dieser Verbindung durch die meisten Säuren ausscheiden. Diese Fettsäuren haben äusserlich noch immer die grösste Aehnlichkeit mit den ursprünglichen Körpern, sie unterscheiden sich aber wesentlich durch die schon oben genannten physischen und chemischen Eigenschaften, von welchen letzteren die entschieden saure Natur die bedeutungsvollste ist. Die verschiedenen natürlichen Fette sind Gemenge von wesentlich drei verschiedenen Körpern. Das Elain ist davon der flüssigste, das Stearin der festeste, und zwischen beiden steht das wenig bekannte Margarin.

Jedes dieser drei Fette, welche unendlich schwer in reinem Zustande herzustellen sind, weil eines im anderen löslich ist und sie keine sehr abweichende Eigenschaften weder allein, noch in ihren Verbindungen haben, giebt eine eigenthümliche Fettsäure, und zwar das Elain oder der Oelstoff die Oelsäure, das Stearin oder der Talgstoff die Talgsäure, und das Margarin (Perlstoff) die Margarinsäure. Diese Fettsäuren sind leichter zu unterscheiden und zu trennen, als ihre Urfette. Ueberhaupt stehen diese Sachen viel schöner auf dem Papiere, als sie bestimmt erkannt sind. Das Stearin, seine Säure und der Zusammenhang der Mischung beider sind am bestimmtesten erforscht und erkannt, die anderen sind mehr aus Analogie erschlossen. Alle verseifbaren Fette haben das Gemeinschaftliche, dass sie Oelsüss, welches auch die Namen Scheele-sches Süss, Glycerin, Glycyloxydhydrat führt, ausscheiden.

Das Glycerin ist eine unkrystallisirbare Flüssigkeit von sehr schwach gelblicher Farbe ohne Geruch, von deutlich süssem, etwas widerlichem Geschmacke. Sein specifisches Gewicht bei + 15° R. ist 1,28, es ist in jedem Verhältnisse in Wasser und Alkohol löslich und unlöslich in Aether. Einer höheren Temperatur ausgesetzt, trennt es sich in zwei Theile, wovon sich der eine verflüchtigt, der andere aber in brenzliches Oel, Essigsäure, brennbare Gasarten und kohligen Rückstand zerfällt. Das Glycerin lässt sich nicht austrocknen, und deshalb konnte man lange Zeit seine Elementarzusammensetzung nicht ermitteln, da es auch keine andere feste und wasserleere Verbindungen gab. Pelouze entdeckte die Glycerinschwefelsäure und stellte trockene glycerinschwefelsaure Salze dar, aus welchen die Formel des Glycerins ermittelt wurde. Man hat nun alle diese Thatsachen vereinigt und aus denselben eine Theorie gebildet, welche jetzt ziemlich allgemeinen Eingang gefunden hat und deren Begründung wir etwas näher betrachten wollen.

Man nimmt an, dass das Glycerin in dem natürlichen Fette fertig gebildet und mit der Fettsäure verbunden sei. Aus diesem Grunde, welcher durch die Entdeckung der Glycerinschwefelsäure eine Unterstützung mehr gefunden habe,

*) Annalen der Pharmacie XIX. 264.

müsse man ihm basische Eigenschaften zuschreiben. Dieses werde auch dadurch bestätigt, weil es durch basische Körper aus seinen natürlichen Verbindungen mit den Fettsäuren ausgeschieden werde.

Die natürlichen Fette sind nach dieser Ansicht salzartige Verbindungen und die Seifenbildung ist eine einfache Zersetzung, aber mit keiner Bildung eines neuen Körpers verbunden. Um hierin noch mehr Analogie mit den Salzen der anorganischen Chemie zu bringen, hat man das Glycerin als ein Oxyd construirt, und denjenigen Theil, der nicht Sauerstoff ist, als ein Radical Glycyl, $C_6 H_7$, aufgestellt, wonach die natürlichen Fette Verbindungen der Fettsäuren mit Glycyloxyd seien.

Wir wollen nun auf die Haltbarkeit dieser Gründe etwas näher eingehen.

Die Ansicht, dass das Glycerin oder das Glycyloxydhydrat in den natürlichen Fetten fertig gebildet vorhanden sei, findet keine Unterstützung in dem Factum, dass aus einer Menge von Körpern derselbe Stoff durch eine ganz gleiche Behandlung hergestellt wird. Eine Menge von Körpern geben durch Behandlung mit Kali in hoher Temperatur oder mit Salpetersäure Kleesäure, viele entwickeln durch trockene Destillation Essigsäure, andere ölbildendes Gas, ohne dass man daraus auf einen gemeinschaftlichen Bestandtheil schliessen kann. Die Zusammensetzung aller hat eine gewisse Aehnlichkeit, dass sie bei ganz gleicher Behandlung einen übereinstimmenden, unter mehreren nicht übereinstimmenden Körpern bilden.

Die Art der Ausscheidung zeigt aber ganz deutlich, dass das Oelsüss nicht fertig gebildet im Fette enthalten ist. Die Bildung der Seife und die Ausscheidung des Oelsüsses geht so langsam vor sich und fordert eine solche Anwendung von Wärme, wie keine Zersetzung von denjenigen, wobei die Bestand, theile fertig gebildet vorhanden sind. Bedenkt man, eine wie schwache Basis das Glycerin im Vergleich zu dem concentrirten Aetzkali und Aetznatron tsi; so wäre es auffallend, wenn es nicht bei der ersten innigen Mischung und Erwärmung aus der Verbindung austräte. Dagegen zeigt die Seifenfabrikation, dass Aetzlauge und Fett stundenlang mit einander fast ohne alle Einwirkung in Berührung bleiben, und die vollständige Seifenbildung erst nach tagelangem Einwirken zu Stande gekommen ist. Diese langsame Zersetzung ist immer ein Zeichen, dass ein neuer Körper gebildet werde. Sie hat die grösste Aehnlichkeit mit den Erscheinungen der Gährung und der Zersetzung der zusammengesetzten Aetherarten durch basische Oxyde.

Die basische Natur des Glycerins kann durch Nichts nachgewiesen werden. Es ist ein vollkommen neutraler indifferenter Stoff, von dem man wegen Mangels an Verbindungen kaum die Elementaranalyse machen konnte. Die von Pelouze entdeckte allereinzige, wirklich hergestellte Verbindung mit Schwefelsäure ist weit entfernt, der genannten Theorie zur Stütze zu dienen. Wollte man daraus auf die basische Natur des mit der Schwefelsäure verbundenen Körpers schliessen, so muss man sich erinnern, dass man in gleicher Art auch die Benzoësäure, die Holzfaser, das Fuselöl und das Naphthalin als basische Körper erklären könnte. Allein die Glycyloxydschwefelsäure ist eine von jenen Verbindungen, in denen keine Schwefelsäure enthalten ist: sie giebt mit Barytsalzen keinen Niederschlag. Diese Reaction ist zwar nur eine, allein sie schliesst ein ganzes Hundert von Reactionen in sich. Sie sagt, dass diese Säure mit Natron kein Glaubersalz, mit Kupferoxyd keinen blauen Vitriol etc. etc. bildet, kurz, sie schneidet mit einem Male alle Eigenschaften ab, an denen wir die Schwefelsäure erkennen. Wie bei der Aethertheorie erlaube ich mir hier den Satz auszusprechen, dass alle Verbindungen, die mit Barytsalzen keinen schwefelsauren Baryt fällen, keine Schwefelsäure nach gemein-chemischen Begriffen enthalten.

Die Glycyloxydschwefelsäure entsteht nur, wenn man concentrirte Schwefelsäure mit Oelsüss in Berührung bringt. Beide mischen sich ohne Färbung, aber unter beträchtlicher Temperaturerhöhung. Das erkaltete Gemisch wird, genau wie bei der Aetherschwefelsäure, mit Kalk saturirt, filtrirt, das Filtrat durch Abdampfen concentrirt und das Kalksalz krystallisirt. Niemals geht alle Schwefelsäure in die Verbindung über, sondern ein grosser Theil, welcher wasserentziehend wirkt, bleibt gemeine Schwefelsäure und geht mit Kalk zu Gyps zusammen. Der übrige Theil wird mit dem Oelsüss amidisirt, d. h. beide bilden ein Atom Wasser, wovon die Schwefelsäure den Sauerstoff, das Oelsüss den Wasserstoff hergiebt, und sie treten nun zu einem neuen Körper zusammen, in welchem man entweder Unterschwefelsäure annehmen kann, oder den man auch als Ganzes für eine complexe chemische Verbindung von saurer Natur halten kann.

Die empirische Formel der Glycyloxydschwefelsäure, wie sie im Kalksalze vorhanden ist, wurde zu $C_6 H_7 O_3 + 2 S O_3$ gefunden. Das natürliche Glycerin soll aber das Hydrat von $C_6 H_7 O_3$ sein, indem dieser letztere Körper für sich gar nicht, sondern nur in den Fetten und seinen Salzen mit Schwefelsäure vorkommt. Demnach ist das wirkliche Glycerin $C_6 H_7 O_3 + HO$ oder richtiger $C_6 H_8 O_4$, da durch gar Nichts bewiesen ist, dass dieses Wasser als solches schon gebildet ist und nicht erst durch Zersetzung entsteht. Wir müssen die Bildung der Glycyloxydschwefelsäure ganz anders erklären, um sie mit den Reactionserscheinungen in Einklang zu bringen. Wenn 1 Atom Glycerin $C_6 H_8 O_4$ und 2 Atome Schwefelsäure unter Einwirkung der wasserentziehenden Kraft einer anderen grossen Menge Schwefelsäure mit einander in Berührung kommen, so tritt 1 Atom Sauerstoff von den $2 S O_3 = S_2 O_6$ mit 1 Atom Wasserstoff des Glycerins zu Wasser zusammen und wird von der gemeinen Schwefelsäure aufgenommen; die übrig bleibenden Körper vereinigen sich zu der neuen Säure. Die Glycyloxydschwefelsäure sättigt wie Unterschwefelsäure, Aetherschwefelsäure nur 1 Atom Basis, weil sie nur $S_2 O_5$ und nicht $S_2 O_6$ enthält. Es kann daraus aus denselben Gründen, wie beim Aether, nicht auf die basische Natur des organischen Körpers geschlossen werden.

$$C_6 H_8 O_4 + S_2 O_6 = (C_6 H_7 O_4 + S_2 O_5) + HO.$$

Diese Ansicht erklärt, warum die Bildung der neuen Säure nur mit concentrirter und nicht mit verdünnter Schwefelsäure vor sich geht, sie erklärt, warum die neue Säure und ihre Salze mit Barytsalzen die gewöhnliche Reaction versagen; sie erklärt, warum durch Wasserzutritt wieder gemeine Schwefelsäure und Glycerin auftreten können; endlich behält sie die empirische Formel bei. Die Verbindung des Glycyloxyds mit der starken Schwefelsäure ist im höchsten Grade leicht zersetzbar; und jene mit den schwachen Fettsäuren in den natürlichen Fetten ist so constant, dass sie tagelang der Wirkung von Alkali, Wasser und Wärme widersteht. Dieser Widerspruch verschwindet, wenn man annimmt, dass beide Körper keine Aehnlichkeit mit einander haben, das Glycyloxyd kein basischer Körper ist, und dass er sich nicht fertig in den natürlichen Fetten befindet.

Die Annahme, das Glycerin ($C_6 H_8 O_4$) als ein Hydrat von $C_6 H_7 O_3$ anzusehen, ist demnach ganz willkürlich, ebenso jene fernere, die Bestandtheile $C_6 H_7$ als ein Radical, Glycyl genannt, aufzustellen, durchaus unbegründet und unhaltbar, da in diesem Körper der Sauerstoff noch nicht einmal gegen Chlor, Jod, Brom, Cyan ausgetauscht werden kann. Es ist keine Veranlassung, Gründe dagegen aufzustellen, da man keine dafür aufgestellt hat, noch aufstellen kann.

Die Theorie der Seifenbildung liefe demnach auf das Folgende hinaus.

In der Natur kommen keine Fettsäuren vor, welche sich direct und ohne Rest mit basischen Körpern verbinden. Die Fette sind aber einfache, ternäre organische Verbindungen ohne innere Gliederung. Diejenigen, welche verseifbar sind, zerfallen durch basische Oxyde einerseits in fette Säuren, andererseits in solche Elemente, die, unter Aufnahme von den Bestandtheilen des Wassers zu ihren eigenen, das Oelsüss bilden. Dieses selbst ist ebenfalls eine organische, einfache, ternäre Verbindung ohne innere Gliederung und ohne basische Eigenschaften. Sein Verhalten zu Schwefelsäure ist eine Sache für sich, die mit der Seifenbildung in keiner Beziehung steht, und die Nichts mehr beweist, als dass es keine basische Eigenschaften hat.

Die Fettsäure und das Oelsüss wiegen zusammen ein Atom Wasser mehr als das rohe Fett. Dieses wichtige, von Liebig und Pelouze bestätigte Factum steht über jeder Theorie, und ist ein Ausspruch des Versuches.

Das einfache Bleipflaster wurde in früheren Zeiten auf einem grossen Umwege dargestellt. Man machte erst einen Schleim von Leinsamen, Foenugraeksamen, Altheewurzel und dampfte diesen mit der Bleiglätte und dem Olivenöl zur Pflasterconsistenz ein. Man nannte deshalb das Pflaster »durch Schleim«, *διὰ χυλῶν* (von *χυλός*, der Schleim) bereitet, und da das Wort *χυλῶν* ein Genitiv ist, so kann es auch nicht mehr flectirt werden, und man kann nicht sagen, wie in manchen Pharmacopoeen steht: *Rec. Emplastri Diachyli*, sondern es muss *Emplastri Diachylon* heissen. Dasselbe gilt von allen Worten, die mit *Dia* anfangen, wie *Diacodion*, *Diagrydion*, *Diatessaron*, *Diamoron*. Bei den mit lateinischer Endung gebildeten Namen wie *Diacydonium*, *Diascordium* und ähnlichen war die Ableitung bereits vergessen.

Emplastrum saponatum. Seifenpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster drei Pfund,
gelbes Wachs ein halbes Pfund.

Wenn sie im Dampfbad geschmolzen sind, so mische unter Umrühren bei

gepulverte spanische Seife drei Unzen.

Es sei ein zähes, weissliches, nicht schmieriges Pflaster.

Diese Bereitung ist so einfach, dass sie keiner Erläuterung bedarf.

Euphorbium. Euphorbium.

Euphorbia officinarum Linn. und *Euphorbia canariensis Linn.*
Euphorbiaceae.

Unförmliche, schmutzig gelbliche, undurchsichtige, zerreibliche Stückchen, welche Reste von Dornen einschliessen, oder an deren Stelle mit Löchern versehen sind, von scharf brennendem Geschmacke, deren Staub ausserordentlich heftiges Niesen erregt. Es ist der an der Luft erhärtete Milchsaft der oben genannten Pflanzen, nachdem sie verletzt worden sind.

Es soll sorgfältig aufbewahrt werden. Wird aus Afrika und von den canarischen Inseln zu uns gebracht.

Der ausgeflossene Saft erhärtet auf den Stacheln der genannten und vielleicht auch noch einigen anderen Euphorbiaarten und schliesst dieselben ein, oder lässt sie meistens wieder herausfallen. Es sind rundlich eckige, gewöhnlich mit zwei oder drei Löchern durchbrochene Stücke. Die Farbe ist gelblich und gelblichbraun. Geschmack fehlt anfangs, dann entsteht ein anhaltendes Brennen im Munde. Es ist leicht brüchig und lässt sich zerreiben. Beim Pulverisiren muss man sich gegen den Staub schützen, weil er heftiges Niesen und Entzündung von Mund und Nasenschleimhaut hervorbringt. Man zerreibt das Harz mit langsamer Bewegung, aber kräftigem Druk (s. pharmaceutische Technik, 1. Auflage, Fig. 204, Seite 261. 2. Auflage, S. 302, Fig. 249). Ein zum Absieben benutztes Siebchen darf zu keinem andern Zwecke gebraucht werden. Aus diesem Grunde würde man vielleicht vorziehen, durch einen Beutel zu schlagen.

Extractum Absinthii. Wermuthextract.

Nimm: Spitzen von Wermuthkraut vier Pfund.

Nachdem sie klein geschnitten und in ein passendes Gefäss gebracht sind, giesse darauf

gemeines siedendes Wasser so viel,

dass das Gemenge einen Brei bildet. Lasse es vierundzwanzig Stunden unter öfterem Umrühren stehen, und trenne alsdann die Flüssigkeit durch Auspressen in einer Pressvorrichtung. Auf den Rest giesse wiederum eine kleinere Menge gemeines siedendes Wasser, als das erstemal, dass es dadurch wieder, wie das erstemal, in einen Brei verwandelt werde, und presse nach zwölf Stunden in gleicher Art aus. Die erhaltenen Flüssigkeiten, welche durch Decantiren und Coliren geklärt sind, sollen bei gelindem Feuer unter Vermeidung des Aufkochens und unter beständigem Umrühren auf zwölf Pfund verdampfen. Dann sollen sie, nachdem sie einige Zeit hingestellt und abgegossen worden sind, im Dampfbade, welches die Temperatur von 65 bis 70° C. (52 bis 56° R.) nicht übersteigen darf, von Neuem verdampfen, bis die übrig bleibende Masse nicht mehr ausgegossen werden kann, wohl aber mit einem Spatel sich in Fäden ausziehen lässt.

Es sei von braunschwarzer Farbe, im Wasser klar, mit brauner Farbe löslich.

Bei den Vorschriften zur Bereitung der Extracte sind die Formeln meiner *Pharmacopoea universalis* vielfach berücksichtigt worden. Ich statte den Verfassern der Pharmacopoe für diese Anerkennung meinen verbindlichsten Dank ab. Seit der Herausgabe der 5. Auflage der Pharmacopoe ist meines Wissens keine umfassendere und mit mehr wirklich angestellten Versuchen unterstützte Bearbeitung der Extracte erschienen, als diejenige, auf welche ich die Formeln der

Pharm. universalis gründete *). Die Grundsätze sind in der neuen Pharmacopoe wesentlich bei allen Arten von Extracten beibehalten worden, und nur in wenigen Punkten weicht dieselbe Parmacopoe von meinen Angaben ab.

Bei den eigentlich wässerigen Extracten, welche wie *Extractum Absinthii* bereitet werden sollen, und bei denen auf dieses Extract zurückverwiesen wird, nämlich *Extr. Cardui benedicti*, *Extr. Dulcamarae*, *Extr. Gentianae*, *Extr. Graminis* und *Taraxaci* sind die übereinstimmenden Punkte mit der *Pharm. univ.* folgende: 1) das Einteigen mit kochendem Wasser bis zu einem Brei (früher war das 10fache Gewicht Wasser vorgeschrieben). 2) Das zweite Einteigen mit einer kleineren Menge Wasser ebenfalls zu einem Brei (früher war die 5fache Menge Wasser vorgeschrieben). 3) Das erste Auspressen nach 24 Stunden, früher 36 Stunden, das zweite nach 12 Stunden, früher nach dem Erkalten.

Die bedeutendste Abweichung findet in dem Punkt Statt, dass die Pharmacopoe bei einer sehr niederen Temparatur das Extract fertig machen lässt. Ueber diesen Punkt werde ich besonders an seiner Stelle sprechen. Im Ganzen muss ich die Vorschrift der Pharmacopoe für gut anerkennen, insofern sie meine eigene ist, und ich sicherlich eine bessere würde vorgeschlagen haben, wenn mir eine bessere bekannt gewesen wäre. Es kann nur noch die Frage aufgeworfen werden, ob ich meine eigenen Vorschriften nach zehnjähriger Erfahrung noch billige. Hierin will ich ganz offen bekennen, dass ich im Wesentlichen diese Verfahrungsart bewährt gefunden habe, dass ich aber, wenn ich heute noch einmal die *Pharm. univ.* zu schreiben hätte, bei der ersten Eindampfung kein *lenis ignis* und bei der zweiten kein *balneum calcariae muriaticae*, sondern in beiden Fällen ganz einfach das *balneum vaporis* empfehlen würde. Mit diesem kleinen Zusatze halte ich die Vorschrift für sehr gut, nach meiner Ueberzeug für die beste. Wir gehen nun zum Speciellen der Ausführung über.

Das Wermuthkraut muss vor der Bearbeitung verkleinert werden. Dies geschieht am besten in dem Stampftroge (pharmaceut. Technik 1. Aufl. S. 232, Fig. 180; 2. Aufl. S. 267, Fig 218), worin es tüchtig eingestampft wird. Diese Arbeit ist sehr förderlich und geht rasch von Statten. Darauf folgt das Einbrühen mit heissem Wasser. Man muss dabei sogleich schon Rücksicht auf das nachherige Auspressen nehmen. Bei grossen Massen von Kraut ist das Auspressen aus Säcken eine ebenso unreinliche als zeitraubende Arbeit. Ich habe deshalb die Extractpresse in Vorschlag und Anwendung gebracht, in welcher sowohl das Einteigen als Auspressen vorgenommen werden kann. Sie ist in Fig. 42 abgebildet.

In einer dicken eichenen Tischplatte *a* sind zwei viereckige Löcher eingestemmt, durch welche die verjüngten Enden der senkrechten Ständer *b b* hindurchgehen, um unten durch Keile befestigt zu werden.

Oben sind diese Ständer ebenfalls abgesetzt und, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auch mit Keilen über dem Querbalken *c* versehen.

Durch Loslösen dieser oberen Keile kann man das Querstück *c* abheben und bequem zu dem Fasse gelangen. In dem Querstücke *c* ist die Mutter geschnitten, worin die Pressschraube *d* geht.

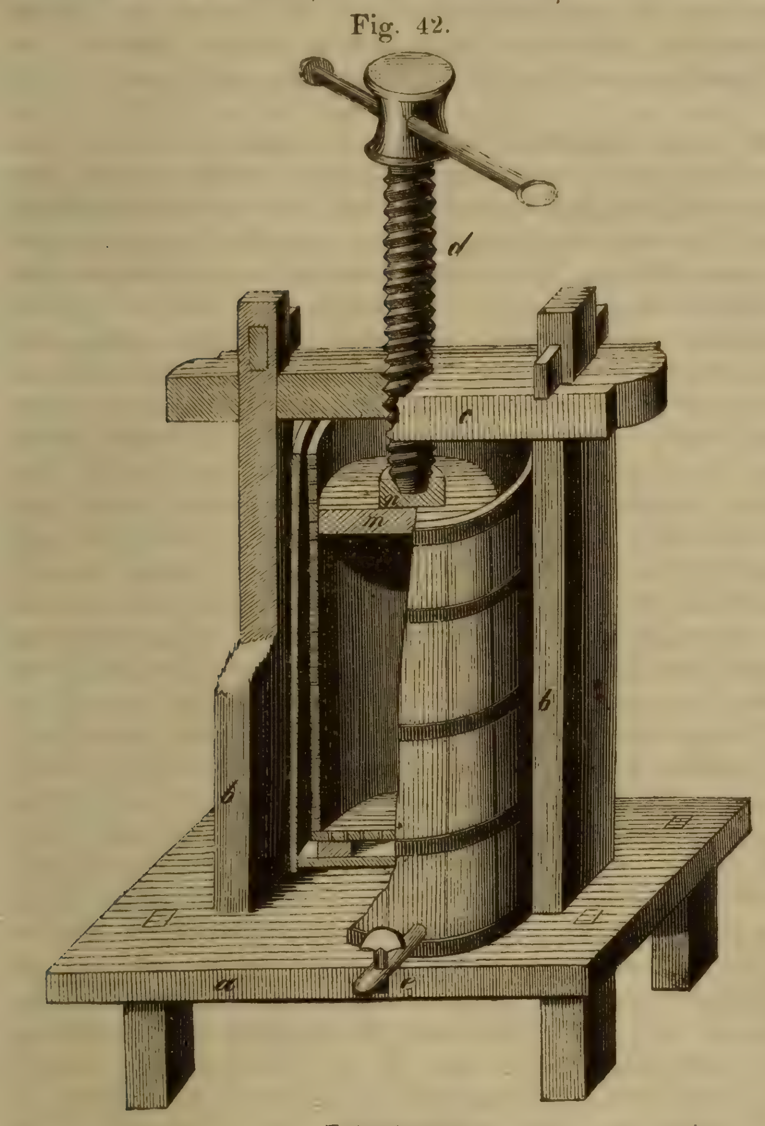
Mitten unter dieser Schraube steht das Pressfass. Es ist sehr schwach verjüngt nach oben, damit man es mit angetriebenen Reifen verdichten kann, und hat gerade Dauben. Nöthigenfalls könnte man sich auch eines gewöhnlichen Halbohmfasses, aus dem man einen Boden löste, bedienen.

---

*) Annalen der Pharmacie XXXI., 295.

In diesem Fasse steht ein anderes mit ganz senkrechten Wänden, welche überall durchlöchert sind. Statt dieses zweiten Fasses kann man sich auch einzelner Bretter bedienen, die man senkrecht an die inneren Wände aufstellt.

Fig. 42.



Extractpresse.

Sie sind auf der hinteren Seite mit senkrechten Rinnen versehen. Der Zweck dieser Vorrichtungen ist kein anderer, als der ausgepressten Flüssigkeit immer offen bleibende Kanäle zum Abrinnen darzubieten.

Um dieses ganz sicher zu erreichen, muss in dem Fasse noch ein falscher Boden sein, welcher unten durch angenagelte Leisten getragen wird, und ebenfalls mit Löchern versehen ist. Auf diesem Blindboden liegt die Substanz.

Zwischen demselben und dem eigentlichen dichten Boden ist der hölzerne Abflusshahn *e* angebracht.

Auf der Substanz liegt zunächst ein runder Deckel *m* aus dickem Eichenholze, von der Grösse des Durchmessers des inneren Fasses; quer auf der Richtung seiner Fasern liegt der Pressklotz *n*, in der Mitte mit einem flachen Loche versehen, um die Spitze der Schraube *d* aufzunehmen und zu leiten.

Die ausgepresste Flüssigkeit rinnt durch die Löcher des Blindfasses und hinter den eingesetzten Brettern hinab, gelangt zwischen die beiden Böden des Fasses und fliesst beim Oeffnen des Hahns in ein untergesetztes Gefäss.

Die Infusion des heissen oder kalten Wassers auf die Substanz geschieht im Pressfasse selbst, und man lässt 24 Stunden ruhig stehen. Hat man heisses Wasser aufgegossen, so ist oft nach dieser Zeit das Innere der Substanz so warm, dass man mit der Hand nicht hineingreifen kann. Von krautartigen Substanzen läuft, wenn sie mit Wasser nur bedeckt waren, ungefähr die Hälfte des Wassers von selbst ganz klar und tief gefärbt ab. Die andere Hälfte wird etwas trüber, aber ebenso concentrirt durch Pressen erhalten. Die Kuchen sind bereits sehr erschöpft und nur mehr feucht, aber nicht nass. Der erste Auszug erschöpft die Substanz um so mehr, je feiner sie verkleinert war. Man

darf jedoch die Verkleinerung nicht zu weit treiben, weil sonst viel Pulver mit abfliesst.

Bei dem Wermuth ist die Wahl des siedend heissen Wassers ganz zu billigen, weil es das ätherische Oel ungleich besser aus den Fasern der Pflanze auszieht. Bei Pflanzenstoffen, die keinen bemerkbaren Geruch besitzen, wie *Carduus benedictus*, *Taraxacum* und ähnliche, kommt man mit kaltem Wasser ebenso weit.

Schon während die zweite Extraction im Gange ist, also gleich nach dem Auspressen der ersten Flüssigkeit, nimmt das Eindampfen seinen Anfang. Die zuerst freiwillig abfliessende Flüssigkeit ist so klar, dass sie keiner ferneren Reinigung zunächst bedarf. Erst wenn sie durch Concentration Stoffe ausgeschieden hat, muss sie einer neuen Klärung durch Sedimentation unterworfen werden. Die ausgepresste Flüssigkeit ist gewöhnlich etwas trübe; man colirt sie zum erstenmal, um Pflanzentheile zurückzuhalten und stellt sie alsdann ruhig hin. Während der Eindampfung der zuerst abgeflossenen Menge klärt sich die gepresste Flüssigkeit hinreichend, um nach dieser zur Verdampfung zu kommen. Die Verdampfung muss unter Anwendung derjenigen Regeln geschehen, welche die Güte des Extractes am sichersten zu gewährleisten im Stande sind. Das Extract wird in seinen wesentlichsten und besten Eigenschaften durch zwei Umstände am meisten alterirt: 1) durch die hohe Temperatur, 2) durch zu lange dauernde Einwirkung der Wärme. Beide Klippen müssen in einer Art vermieden werden, dass daraus ein Maximum der günstigen Verhältnisse entsteht. Nun stehen sich aber diese Bedingungen geradezu gegenüber; denn wenn man 1) die hohe Temperatur vermeidet, so fällt man in eine um so längere Dauer der Abdampfung; und wenn man die Zeit der Abdampfung abkürzen will, so muss man eine hohe Temperatur anwenden. Zwischen beiden muss es ein Maximum für den günstigen Effect geben, und dieses muss von demjenigen, welcher die Pharmacopoe abfasst, aufgesucht und ermittelt werden. Alle Körper, welche einen starken Geruch der Extracte bedingen, gehören zu der Classe der ätherischen Oele. So z. B. in dem Wermuth, der Cascarille, der Pomeranzenschale, der Valeriana und ähnlichen. Alle diese ätherischen Oele haben einen bedeutend höheren Siedepunkt als Wasser. Um sie nicht zu verflüchtigen oder sie nur in einem möglichst kleinen Verhältnisse zu verflüchtigen, hat man vor Allem die Dampfbildung am Boden des Gefässes oder das Kochen zu vermeiden. In diesem Falle werden die ätherischen Oele nach den Gesetzen der Verdunstung in permanentem Gas verflüchtigt. Was man bei der Bereitung der ätherischen Oele absichtlich herbeiführt, muss man bei der Bereitung der Extracte zu vermeiden streben. Während man ohne volles Sieden keine ätherischen Oele bereiten kann, lassen sie sich mit Sieden nicht zurückhalten. Sie werden mit dem Wasserdampfe und in demselben verdunsten. Es ist demnach das Kochen zu vermeiden und dies geschieht durch Anwendung von Wasserdampf, statt des freien Feuers. Die Verdampfung verwandelt sich in eine blosse Verdunstung. Die Verflüchtigung der ätherischen Oele würde um so geringer sein, je niedriger man die Verdunstungstemperatur wählte. Hier tritt uns aber eine neue Schwierigkeit entgegen. Ausser den flüchtigen und ätherischen Bestandtheilen enthalten die Extractflüssigkeiten noch andere leicht zersetzbare, veränderliche Körper von unbekannten chemischen Eigenschaften. Diese werden bei einer lange dauernden höheren Temperatur im verdünnten Zustande der Zersetzung und Veränderung nicht entgehen. Eine immer dunkler werdende Farbe des Gemenges ist ein äusseres Zeichen dieser inneren Veränderung. Man muss also auch die Zeit der Verdampfung möglichst abzukürzen suchen. Beide Bedingungen werden vereinigt, wenn man im Wasserdampfe bei ununterbrochenem Rühren die Verdampfung einzelner gebrochener Mengen der Flüssigkeit vor-

nimmt. Das Wasserbad bedingt eine hohe Temperatur ohne zu kochen; das Rühren bringt die warmen Schichten vom Boden nach oben und verjagt die gebildeten Dämpfe, und das Fractioniren bewirkt, dass jeder Theil der Flüssigkeit nur eine kurze Zeit auf dem Feuer bleibt.

Das Wasserdampfbad wird bekanntlich durch den Beindorff'schen Apparat oder eine andere ähnliche Vorrichtung hervorgebracht. Das Rühren kann mit der Hand bewirkt werden. Allein da man durch diese langweilige und wenig Kraft erfordernde Arbeit die ganze Arbeitskraft eines Mannes verliert, da man sich auch nicht darauf verlassen kann, dass diese Arbeit in der Nähe des geheizten Ofens und in dem Qualme der Dämpfe nicht häufig verlassen werde, so ist es ungleich zweckmässiger, sich dazu einer Maschine zu bedienen. Ein solcher mechanischer Rührer ist in der pharmaceutischen Technik 1 Aufl. S. 78 und flgd. Fig. 44, 2. Aufl. S. 100 Fig. 69 genau beschrieben*). Er wirkt, einmal aufgezogen, an drei Stunden lang, und die Verdunstung geht im vollen Dampfbade ungemein rasch von Statten. Die vortheilhafte Wirkung des Rührens liegt darin, dass die heissen Schichten der Flüssigkeit am Boden schnell an die Oberfläche gebracht werden, dass durch den Wellenschlag die Berührung mit der Luft erreicht wird; dass endlich die mit Wasserdampf gesättigte Luft durch die Bewegung des Spatels zertheilt, bewegt und entfernt wird, und demnach neue Luft leicht hinzuströmen kann. Ohne Rühren kühlen sich die obersten Schichten der Flüssigkeit durch Verdunstung ab, eine mit Wasserdampf gesättigte Luftschicht bleibt still auf der Flüssigkeit liegen und verhindert das Zutreten von neuer noch nicht gesättigter Luft. Die Pharmacopoe empfiehlt ebenfalls wie auch schon in den früheren Ausgaben, ein ununterbrochenes Rühren. Das Einzige, worin ich mit derselben verschiedener Meinung bin, besteht in der Höhe der Temperatur, bei welcher das Abdampfen unter Rühren statfinden soll. Die Pharmacopoe empfiehlt eine Temperatur von 52—56° R. (65—70° C.) und ich empfehle das volle Dampfbad anzuwenden, wodurch nach meinen Versuchen bei gutem Rühren eine Temperatur von 73—73½° R. (91,25 bis nahe 92° C.) in der Flüssigkeit erreicht wird. Wir wollen nun die Gründe dieser abweichenden Ansichten einzeln prüfen.

Was zunächt die praktische Ausführbarkeit betrifft, so ist mir kein Mittel bekannt, constant eine Temperatur von 52—56° R. aus einem Wasserbade abzuleiten. Man hat empfohlen, ein Wasserbadegefäss auf das andere zu setzen. Man könnte das Abdampfgefäss mit einer grösseren oder kleineren Fläche in heisses Wasser eintauchen lassen, man könnte zu einem besonderen Gefässe den Dampf mittelst eines drehbaren Hahnes zulassen. Aber alle diese Mittel erfüllen diesen Zweck nur theilweise, und jede Unregelmässigkeit in Entwickelung des Dampfes, in dem Brennen des Feuers wird in dem niedrigen Wasserbade die grössten Veränderungen bewirken können. Wird z. B. der Dampf durch einen Hahn zugelassen, und derselbe so gestellt, dass bei reichlichem Rühren die verlangte Temperatur gerade erzielt wird, so wird bei einem schwächeren Kochen weniger Dampf einströmen, die Temperatur sinken und die Verdunstung sich vermindern; umgekehrt wird bei wachsendem Feuer mehr Dampf einströmen und die Temperatur steigen. Um deshalb diese Grenzen nicht zu übersteigen, wird ein beständiges Aufpassen von Seiten des Laboranten nothwendig sein, und dasselbe wird um so ermüdender werden, als sich die Zeit der Verdampfung

*) Uhrmacher Jacob Rüdel in Coblenz verfertigt diese Rührer nach der neuen Einrichtung sehr dauerhaft und zweckmässig. Ohne Gewicht, wozu man jeden Stein von 30—40 Pfund Schwere anwenden kann, kosten sie mit messingenen Rädern 12 Thlr.; die dazu gehörige Saite 10 Sgr.

gegen das volle Dampfbad, angestellten Versuchen gemäss, wenigstens auf das Dreifache ausdehnt. Endlich kann man nicht ohne die Anwendung eines Thermometers erkennen, ob man den Zweck erreicht habe. Das Thermometer hindert aber während des Rührens, und es bleibt nichts übrig, als dasselbe häufig einzutauchen und seine Angaben um Rath zu fragen. Die Ausführung der Vorschrift der Pharmacopoe unterliegt demnach einer ganzen Menge von wirklichen Schwierigkeiten und ist mindestens in diesem Sinne nicht praktisch zu nennen. Wollte Jemand nach dieser Vorschrift 20 — 30 Pfund *Extractum Taraxaci* oder *Graminis* darstellen, so würde er damit einen Laboranten ausschliesslich einige Monate beschäftigen, und so lange auch die Hauptöffnung des Beindorff'schen Apparates zu nichts Anderem gebrauchen können. Allein diesen Hindernissen ist die Anwendung des vollen Dampfbades nicht unterworfen. Zu starkes Feuer treibt den Dampf zu anderen Oeffnungen heraus oder liefert destillirtes Wasser, dagegen steigert sich die Temperatur der verdampfenden Flüssigkeit niemals. Man kann sie constant auf demselben Grade des Thermometers stehend behalten und die Verdampfung ist sehr schnell.

Von einer einzudampfenden Extractflüssigkeit wurde die zinnerne Schale des Beindorff'schen Apparates durch den Gay-Lussac'schen Nachfüller (Pharm. Technik 1. Aufl. Fig. 169, S. 220, 2. Aufl. S. 248, Fig. 200 und 201) immer voll gehalten. Ein Thermometer hing mit seiner Kugel beständig in der Flüssigkeit. Bei lebhaftem Rühren von 55 Hin- und Herbewegungen des Spatels in der Minute liefen Stunde für Stunde 48 Unzen Flüssigkeit nach, und die Temperatur schwankte den ganzen Tag nur um $\frac{1}{2}^0$ R. zwischen 73 und $73\frac{1}{2}^0$ R. Fährt man so fort zu arbeiten, so hat man bei keiner grösseren Mühe als das Feuer zu unterhalten, die Flüssigkeiten in den Nachfüller zu geben und den Rührer aufzuziehen, das Vergnügen, in 14 Arbeitsstunden 42 Civilpfund Wasser im blossen Wasserbade ohne Kochen zu verdampfen, was ein ungewöhnliches Resultat ist. Man kann nebenbei alle anderen Arbeiten des Laboratoriums versehen, und ist nicht mit dem Fusse an den Apparat gebunden. Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, wurden in derselben zinnernen Pfanne Abdampfungen unter beständigem Rühren bei anderen Temperaturen vorgenommen. Die Schale stand auf einem Trichter (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 58 Fig. 29, 2. Aufl. S. 66, Fig. 41), in welchen mittelst einer Drehklappe der Dampf zugelassen wurde. Ein in die Flüssigkeit hineinhängendes Thermometer wurde beständig beobachtet. Die Schale wurde genau tarirt, als die Flüssigkeit die gewünschte Temperatur angenommen hatte, und nach Verlauf einer Stunde wieder.

Die Temperatur wurde zwischen 60—65° R. (75—81,25° C.) gehalten. Es verdampften in einer Stunde 29 Unzen.

Die Temperatur wurde zwischen 52 — 56° R. (65 — 70° C.) gehalten. Es verdampften 13 Unzen Flüssigkeit.

Diese letztere Menge, verglichen mit der im vollen Dampfbade verdampften, beträgt nahezu $\frac{1}{4}$ davon. Im Verhältniss, als die verdampfende Menge kleiner ist, wird die Zeit der Verdampfung länger. Es zeigte sich ferner, dass man das Thermometer keinen Augenblick aus den Augen lassen kann, weil sonst die Temperatur oft rasch um 10—12 Grade steigt. Dasselbe tritt ein, wenn man das Rühren auch nur kurze Zeit einstellt.

Ein ähnlicher Versuch wurde in einer Porcellanschale gemacht. Der Durchmesser der Oberfläche der Flüssigkeit betrug $9\frac{1}{2}$ Zoll. Wurde die Temperatur zwischen 40 und 48° R. (50—60° C.) gehalten, so verdampften in einer Stunde 5 Unzen 7 Drachmen Flüssigkeit; im freien Dampfbade, wobei die Temperatur auf 60 und 61° R. (75—76° C.) stieg, verdampften in der Stunde bei einem auf $8\frac{1}{4}$ Zoll verminderten Durchmesser der Oberfläche $16\frac{1}{2}$ Unzen Wasser, welches

mit Rücksicht auf die verminderte Grösse der Oberfläche vollauf die 3fache Menge ist. Unter allen Umständen wird also die Zeit der Verdampfung auf die drei- bis vierfache Ausdehnung steigen, wenn die in der Pharmacopoe beobachteten Temperaturen genau eingehalten werden.

Der einzige unabweisbare Grund, welcher alle diese Einwendungen beseitigen würde, könnte kein anderer sein, als dass die im vollen Dampfbade bereiteten Extracte schlecht wären, dass sie den Zwecken des Arztes nicht entsprächen. Hier aber spricht die Erfahrung sich zu bestimmt aus. Die mit Sorgfalt im vollen Dampfbade und bei kräftigem Rühren bereiteten Extracte sind von der vortrefflichsten Art. Sie sind im Striche auf Papier hochgelb von Farbe, vollkommen klar löslich, höchst aromatisch, und es sind diejenigen, von denen die meisten und günstigsten Erfahrungen der Aerzte herrühren. Die aromatischen Extracte, wie *Extr. Cort. Aurantorium*, sind brennend scharf auf der Zunge, und besitzen grosse Mengen flüchtiger Substanzen, wenn sie nicht gekocht worden sind. Selbst diejenigen, welche, streng genommen, nicht aromatisch sind, wie von *Gentiana*, *Centaurium minus*, *Trifolium fibrinum*, *Rheum*, besitzen in hohem Grade den eigenthümlichen Geruch der Substanzen, von denen sie herrühren. Da also in dieser Beziehung den gut bereiteten Extracten kein Vorwurf gemacht werden kann, so behält die oben angeführte Beweisführung wegen der Schwierigkeit, fast Unmöglichkeit der Ausführung, der grösseren Mühe, des grösseren Verbrauches von Brennmaterial, der längeren Dauer, der möglichen und wahrscheinlichen Verderbniss der Flüssigkeiten bei grossen Quantitäten ihre volle Geltung.

Ich beziehe mich in diesem Sinne auf eine Untersuchung von Buff (Annalen der Pharm. XVIII, I.), worin er die Frage behandelt, ob es zweckmässig sei, die Verdunstung der Flüssigkeiten durch Wechsel von Luft zu bewirken, und *eventualiter*, ob man die Flüssigkeit erwärmen solle oder nicht. Bei Buff ist beständig von Einblasen der Luft die Rede. In unserem Falle findet der Luftwechsel auf der Oberfläche bloss durch das Aufsteigen der warmen Schicht und die geringe Bewegung des Spatels Statt. Beide Fälle haben aber das mit einander gemein, dass die Verdunstung nur in der Luft und durch den Wechsel derselben geschieht, dass die Luft sich mit Dampf entsprechend der Temperatur der Luft und Flüssigkeit sättigt, und in diesem Sättigungszustand weggeführt und durch neue Luft verdrängt wird. Da nun die Quantität von Wasser, die in einem bestimmten mit Dampf gesättigten Volum Luft enthalten ist, bei einer niederen Temperatur viel kleiner ist, als bei einer höheren Temperatur, da ferner der Luftwechsel über einer Schale im Verhältniss kleiner ist, als die aufsteigende mit Wasserdampf beladene Luft weniger warm ist, so concurriren beide Ursachen dahin, dass die Zeit der Verdampfung bei niederer Temperatur viel länger sein müsse, und dass die Menge der hinzutretenden Luft weit grösser sein müsse. Buff fand nach den bekannten Constanten aus der Physik der Wärme, dass wenn die Temperatur des abziehenden Dampfes 72° R. (90° C.) ist, zur Verdampfung von 1 Pfund Wasser 7,7 Kubikfuss Luft nothwendig sind; bei 64° R. (80° C.) sind 19,8 K.-F. nöthig; bei 56° R. (70° C.) 39 K.-F.; bei 48° R. (60° C.) 72 K.-F.; bei 40° R. (50° C.) 129 K.-F.; bei 32° R. (40° C.) bereits 247 K.-F.; endlich bei 24° R. (30° C.) sind 434 K.-F. Luft zum Verdunsten von 1 Pfund Wasser nöthig. Dieses enorme rasche Abnehmen der nöthigen Luftmenge in höheren Temperaturen steht im innigsten Zusammenhange mit dem raschen Steigen der Spannung der Wasserdämpfe in der Nähe des Siedepunktes und darüber hinaus. Die Dichtigkeit des Dampfes steht aber mit seiner Spannung in einem geraden Verhältnisse. Aus diesen Gründen ist es einleuchtend, dass in der Nähe des Siedepunktes jeder einzelne Grad mehr oder weniger einen enormen Unterschied in der Verdampfung macht, während in tieferen Regionen

der Scale zehn ganze Grade nicht so viel ausmachen. Buff ist denn auch auf dem exacten Wege, der sich nicht erschüttern lässt, weil er sich auf Zahlen stützt, zu folgenden Resultaten gelangt.

Ein künstlich hervorgebrachter Luftstrom ohne gleichzeitige Mitwirkung von Wärme, als Verdunstungsmittel angewendet, bietet bei fabrikmässigem Betriebe keinen Vortheil dar.

Die Abdampfung mit Luft ist unter allen Umständen kostbarer, als das gewöhnliche Verfahren über freiem Feuer.

Die Verdampfungsmethode kommt am wohlfeilsten, wenn man die Luft kalt anwendet, dagegen die Flüssigkeit erwärmt, und zwar um so besser, je höher man die Flüssigkeit erwärmen kann. In Bezug auf das Eintreiben von Luft in die Flüssigkeit äussert Liebig in der Anmerkung zu obiger Untersuchung, dass ihre Wirkung auf die in der verdampfenden Flüssigkeit gelösten Substanzen nicht grösser sei, als bei der gewöhnlichen Methode. Wenn man die Flüssigkeit nicht siedet, verdampft sie nur in so fern, als der Raum, d. h. die Luft, wechselt, der mit ihrer Oberfläche in Berührung ist. Nach beiden Methoden ist die Luftmenge dieselbe.

Kehren wir nun nach dieser etwas langen Auseinandersetzung, die aber nicht umgangen werden konnte, weil sie ein Princip betrifft und für alle Extracte gilt, zu unserem Gegenstande zurück.

Das Wermuthkraut ist mit zwei Infusionen noch nicht erschöpft. Die zwei ersten Auszüge gaben ziemlich gleich viel Extract. Von 14½ Pfd. trockenem Kraut erhielt ich 22½ Unzen Extract oder 14 Procent. Zu anderen Malen habe ich schon mehr, bis zu 20 und 25 Procent erhalten. Das ausgezogene Kraut gab beim Destilliren mehr als eine Unze ätherisches Oel.

Das Wermuthkraut eignet sich wegen dieses Gehaltes an ätherischem Oele sehr gut zur Darstellung eines spirituosen Extractes.

8 Unzen Kraut gaben 15⅔ Drachmen spirituoses Extract oder 24,47 Procent.

Es schmeckt ausnehmend stark, und muss eine entsprechende Wirksamkeit besitzen. Es ist jedoch nicht officinell oder sonst wie bekannt.

Extractum Aconiti. Aconitextract. Eisenhütleinextract.

Nimm: Frisches Eisenhütleinkraut zehn Pfund.

Zerschneide es, stosse es in einem steinernen Mörser und presse es mit Hülfe der Presse scharf aus. Diese Operation werde unter Zusatz von einem oder anderthalb Pfund gemeinen Wassers wiederholt. Die gemischten und colirten Flüssigkeiten sollen im Dampfbade bei 50 bis 60° C. (40 bis 48° R.) unter beständigem Umrühren auf zwei Pfund verdampfen. Was übrig bleibt, mische mit

zwei Pfund höchst rectificirten Weingeistes,

und stelle es, dann und wann umgerüttelt, vierundzwanzig Stunden hin.

Das Gemenge bringe auf ein leinenes Colatorium, und presse, nachdem die Flüssigkeit abgelaufen, den Rest kräftig aus, mische diesen mit

einem halben Pfunde rectifirten Weingeistes, und presse von Neuem aus.

Die gemischten und filtrirten Flüssigkeiten sollen im Dampfbade bei einer Temperatur von 50 bis 60° C. (40 bis 48° R.) unter beständigem Umrühren zur Consistenz eines dickeren Extractes eingedampft werden.

Bewahre es sorgfältig auf.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, im Wasser trüb löslich.

Auch zu der Vorschrift dieser Classe von Extracten, wozu noch *Extr. Belladonnae*, *Chelidonii*, *Conii*, *Digitalis*, *Gratiolae*, *Hyoscyami*, *Lactucae virosae*, *Stramonii* gehören, bin ich so frei, die Vaterschaft in Anspruch zu nehmen. Die Methode ist mit geringen Abweichungen aus meiner *Pharmacopoea universalis* entnommen, und ich spreche auch hier meinen Dank aus. Die Verfasser der Pharmacopoea waren berechtigt, im ganzen Umfange der Wissenschaft und Erfahrung dasjenige zu wählen, was sie für das Beste hielten, und dass sie diese Vorschrift gewählt haben, beweist, dass sie dieselbe für die beste gehalten haben.

Das Princip dieser Methode lässt sich mit wenigen Worten ausdrücken. Das Extract soll nur das enthalten, was zugleich in Weingeist und Wasser löslich ist. Die Formel gründet sich auf die Ansicht, dass die wirksamen Bestandtheile der Pflanze gerade in beiden Lösungsmitteln löslich sind, die unwirksamen aber nur in einem. Das Chlorophyll ist nur in Weingeist löslich, der Schleim, das Gummi nur in Wasser. Aus Pflanzen, die von ungleichen Standorten und Klima ungleiche Heilkräfte erhalten haben, wird durch diese Methode ein gleichartigeres Extract erhalten, als wenn man den ganzen Saft eindampft. Je schlechter die Pflanze ist, desto mehr Schleim wird sie abscheiden, desto weniger Extract geben, allein das erhaltene wird dem aus der besten Pflanze erhaltenen ähnlicher sein, geradeso wie schlechtes Opium wenig, aber wirkliches Morphium liefert. Die Vorschrift der fünften Auflage lieferte ein Extract, welchem mit grosser Mühe und Kostenaufwande ein ganz werthloser Körper, das Chlorophyll, beigemengt war, und welcher nebenbei das Austrocknen und Dispensiren in Pulverform unmöglich machte; es enthielt ferner alle in Wasser löslichen Bestandtheile. Diese Vorschrift ist nun mit Recht als ganz unzweckmässig verlassen worden.

Die wesentlichen Momente, welche aus der *Pharmacopoea universalis* in die vorliegende sechste Auflage hinübergenommen wurden, sind folgende:

1) Das zweimal, das letztemal mit Zusatz von etwas Wasser ausgepresste zerstampfte Kraut wird weggeworfen und nicht mehr mit Weingeist ausgezogen.
2) Der eingedampfte Saft wird mit Weingeist versetzt, um die schleimigen Bestandtheile auszuscheiden.
3) Die davon abfiltrirte Flüssigkeit liefert das Extract.

Die Abweichungen bestehen darin, dass ich zuerst das Eiweiss coaguliren und dann den colirten Saft zur Syrupconsistenz verdampfen lasse. Die Pharmacopoe lässt nicht coliren und dampft den Saft auf 2 Pfunde ab. Die möglichst schnelle Entfernung des Eiweisses, welches auch einen Theil von Chlorophyll mitreisst, halte ich für nützlich, weil gerade die stickstoffhaltigen Körper am schnellsten einer Einwirkung der Luft und einer Zersetzung unterliegen, welche sich auf andere in der Flüssigkeit enthaltene Körper fortpflanzt. Dass

die Pharmacopoe das Gewicht der abgedampften Flüssigkeit auf 2 Pfund bestimmt, erkenne ich für einen Vorzug der Vorschrift an, vor dem unbestimmten Ausdrucke Syrupdicke.

Die Pharmacopoe lässt nur bis 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.) erwärmen und eindampfen. Diese Temperatur ist noch nicht jene der Coagulation des Pflanzeneiweisses. Die vollständige Ausscheidung desselben geschieht erst später durch den Weingeist. Ein Theil des Eiweisses scheidet sich aber auch schon bei der niedrigen Temperatur aus, weil dieselbe doch durch Vermischen heisserer Bodenschichten mit der kalten Flüssigkeit entsteht. Wenn der Saft von 10 Pfund Sturmhutkraut, welches ziemlich trockener Natur ist, und welchem noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Pfund Wasser in der zweiten Pressung zugesetzt wurden, bis zu 2 Pfund Gewicht verdampft ist, so hat er noch keine Syrupconsistenz angenommen, die erste Concentration der Pharmacopoe ist also weit geringer, als ich sie vorgeschrieben habe. Es wird nun dem eingedickten Safte gleiches Gewicht (*Pharmacopoea universalis:* gleiches Volum) 90procentischen Weingeistes zugesetzt. Die Pharmacopoe gebraucht dabei nothwendig viel mehr Weingeist als meine Vorschrift, weil die syrupdicke Flüssigkeit bereits mehr Wasser verloren hat, und da dieser Weingeist ganz verloren geht, so vertheuert er das Extract um ein Bedeutendes, ohne dass man eigentlich sieht, warum die Wiedergewinnung des Weingeistes durch eine Destillation im Dampfbade nicht zulässig sei. Die Vermeidung einer höheren Temperatur kann bei jedem Extracte eine besondere Ursache haben. Hat man beim Aconitextract die Vermeidung jeder Verflüchtigung des Aconitins im Sinne, so ist zu bemerken, dass dieses Alkoloid keines von den flüchtigen ist, dass es nicht durch Destillation, sondern durch Ausziehen und Fällung gewonnen wird. Bei mehreren der in Vorschlag und Anwendung gekommenen Methoden zur Darstellung des Aconitins kommt Kochen und Destilliren vor, und diejenigen, welche es ängstlich vermeiden, geben dafür keine Gründe an. Was die Verlängerung der Zeit des Abdampfens bei der niedrigen Temperatur betrifft, so ist dieser Punkt genügend im vorigen Artikel besprochen worden, so wie auch jener über die Herstellung eines Dampfbades von so niedriger Temperatur. Wenn man grosse Mengen einer wässerigen Flüssigkeit in demselben Gefässe eindampft, indem man das Gefäss immer voll hält, so müssen die ersten Flüssigkeiten sehr lange in der Wärme bleiben. Hier fällt uns gerade eine Abdampfungsmethode ein, welche ihrer Zeit viel Aufsehen gemacht hat und sehr wirksame Extracte lieferte. Es waren dies die *Extracta Störckeana*, welche durch Verdunsten auf flachen Tellern erhalten wurden. Hätten sie nicht das Pflanzeneiweiss enthalten, welches mit der Zeit unter Ammoniakentwickelung in Fäulniss gerieth, und wären sie nicht mit dem ganzen Ballaste von Schleim und gummigen Bestandtheilen beladen gewesen, so liesse sich dieser Methode kein Vorwurf machen. Die Flüssigkeit, auf flachen Tellern in 2 bis 3 Linien hohe Schichten vertheilt, trocknet in einem wohlerwärmten Trockenschranke rasch ein, und die Zeit der Abdampfung wird durch die Vergrösserung der Oberfläche ungemein abgekürzt. Die Zeit des Eindampfens wird gleich lang sein, ob man viel oder wenig Flüssigkeit hat, man wird nur mehr oder weniger Teller aufzustellen haben. Dabei muss man jedoch auf jedes Rühren verzichten, und man muss die Extractmenge zuletzt von einer grossen Oberfläche, zum Theil schon ganz trocken geworden, mit Mühe abkratzen. Diese Extracte sind stark von Geruch. Soll hingegen beständig gerührt werden, so kann dies nur in einem tiefen Gefässe geschehen, und es macht für die ersten Quantitäten einen grossen Unterschied, ob 1 Pfund oder 12 Pfund Flüssigkeit nachgefüllt werden. Die Pharmacopoe sagt zwar: nimm 10 Pfund Eisenhütleinkraut, allein nach einer allgemein üblichen Toleranz kann jede andere Menge des Krautes mit Beibehaltung der Proportionalität der Zahlen in der-

selben Art in Angriff genommen werden. Um diese Klippe zu vermeiden, bin ich geneigt, der Eindampfungsmethode auf flachen Tellern in einem warmen Raume den Vorzug vor jener der Pharmacopoe zu geben, dagegen wird sie an praktischer Brauchbarkeit der Eindampfung auf vollem Wasserbade bei mechanischem Rühren immer nachstehen.

Was die Gründe der Entfernung des Chlorophylls betrifft, so muss ich darauf, weil sie bei allen narcotischen Extracten sich wiederholen, noch einmal zurückkommen. Man hat früher ein ganz richtig beobachtetes Factum auf die falscheste Weise interpretirt. Man hatte gefunden, dass Chlorophyll aus Belladonnasaft erweiternd auf die Pupille von Thieren und Menschen wirkte, und daraus geschlossen, dass es heilkräftig wirksam sei. Statt zu sagen, in dem Chlorophyll ist noch Extract eingeschlossen, hat man den ganzen Körper für etwas Besonderes gehalten und ihm Kräfte zugeschrieben, die er nicht besass. Fügt man das ganze Chlorophyll der Extractmasse zu, so wird die absolute Masse der wirksamen Bestandtheile um die kleine Menge eingeschlossenen Saftes vermehrt, dagegen die relative vermindert, weil zugleich eine weit grössere Menge unwirksamer Stoffe zugefügt worden sind. Ganz erschöpfend ist dieser Gegenstand von Medicinalassessor Jahn in Meiningen (Archiv der Pharmac. XXXIV, 5.) behandelt worden. Er fand, dass rohes Chlorophyll von *Hyoscyamus* und *Belladonna* eine Erweiterung der Irisöffnung im Auge bewirkte. Als er aber das Chlorophyll noch einmal in Weingeist gelöst, die Lösung filtrirt und mit Wasser gefällt hatte, bewirkte der in Mandelöl gelöste gereinigte Körper auch nicht die geringste Erweiterung der Pupille.

»Nach solchen Erfahrungen stimme ich,« so schliesst Jahn seine Arbeit, »der Meinung des Herrn Dr. Mohr vollkommen bei, dass das Chlorophyll als unnützer Bestandtheil in narcotischen Extracten zu betrachten sei. Sein Verfahren zur Darstellung dieser Arzneiformen kann nur gelobt werden, es ist bei aller Zweckmässigkeit einfach und die Prüfung der nach ihm darzustellenden Extracte auf richtige Bereitungsweise wird durch Weingeist von einer bestimmten Stärke zu bewerkstelligen sein, in welchem sich das Extract ohne bedeutenden Rückstand lösen muss.«

In demselben Hefte des Archivs S. 8 bespricht Dr. Meurer die *Extracta pneumatica*, wie er sie nennt, welche durch Eindampfen des ausgepressten Saftes unter der Luftpumpe erhalten werden. Sie sind grün, von starkem narcotischen Geruche, und enthalten die ganze Menge aufgelösten und ausgepressten Eiweisses. Der Verfasser kommt im Verlaufe seiner Untersuchung zu den Resultaten, dass der starke Geruch der narcotischen Extracte ihre Wirksamkeit nicht vermehrt, dass das Eiweiss ein ganz überflüssiger Bestandtheil ist, dass die unter der Luftpumpe eingedampften Extracte keinerlei Vorzüge vor den gewöhnlichen Extracten haben. Diesen Ansichten stimme ich vollkommen bei; sie waren schon grösstentheils in meiner Abhandlung über die Extracte, worauf sich Jahn in demselben Hefte des Archivs bezieht, klar ausgesprochen. Das Pflanzeneiweiss, welches durch Coagulation aus dem ausgepressten Safte erhalten wird, ist identisch mit dem aus allen anderen Pflanzen erhaltenen. Stellt man es ganz rein dar, so geräth es im warmen Sommer, wenn es feucht steht, in stinkende Fäulniss, und zersetzt sich unter Entwickelung von Ammoniak. Geschieht dies im Extracte selbst, so zerstört es auch noch andere Körper, und das Extract nimmt eine andere Beschaffenheit und Wirksamkeit an. Dies ist der Grund, warum die Extracte mit der Fäcula nicht haltbar sind, und weshalb sich der Arzt auf ihre gleiche Wirkung zu allen Zeiten des Jahres nicht verlassen kann. Die nach der neuen Vorschrift bereiteten Extracte erhalten sich unbestimmt lange in voller Kraft.

Das eigentliche Sachverhältniss mit der Fäcula und dem Chlorophyll ist

folgendes. Presst man die gut zerstampfte Kräutermasse durch, so fliesst ein grüner Saft ab, welcher trüb ist. Die grüne Farbe ist nicht gelöst, sondern nur suspendirt. Lässt man den Saft stehen oder filtrirt man ihn, so scheidet sich der klare Saft vor jeder Erhitzung mit schwachbräunlicher Farbe ab. Er enthält noch vieles Pflanzeneiweiss im gelösten Zustande. Erhitzt man den klaren Saft, so scheidet sich ganz weisses coagulirtes Pflanzeneiweiss ab. Erhitzt man ihn unfiltrirt, so scheidet sich ein grüner Absatz ab, indem das Eiweiss das Chlorophyll einschliesst und mit niederreisst.

Der Absatz auf dem Filtrum besteht aus Chlorophyll und Eiweiss. Kocht man ihn mit Weingeist, so löst sich Chlorophyll zu einer grünen Lösung auf, und das Eiweiss bleibt weiss zurück.

Die einfachste Methode, beide Körper zugleich zu fällen, besteht demnach in der vorläufigen Erhitzung des ausgepressten Saftes und Entfernung des Niederschlags durch Coliren. Beide Stoffe sollen mit dem nachher zuzusetzenden Weingeist in keine Berührung kommen, weil sie an denselben nichts Brauchbares abgeben können, und weil sie, aus dem dünnen frischen Safte entfernt, weit weniger wirksame Substanzen einschliessen und mitnehmen, als wenn sie aus dem bereits eingedickten Safte entfernt werden. Das Verfahren der Pharmacopoe ist demnach nicht zu loben, um so weniger, als der richtige Weg bereits angedeutet und eingeschlagen vorlag. Dagegen ist dankbar anzuerkennen, dass die Pharmacopoe nunmehr eine Form des Extractes, und nicht zwei, wie die 5. Auflage, bereiten lässt.

Die Prüfung dieser Extracte auf ihre richtige Bereitung ist bereits oben in der citirten Stelle der Abhandlung von Jahn angegeben worden. Ein Weingeist, der aus gleichen Gewichten Wasser und Spiritus von 90 Proc. Tralles componirt ist, muss sie ganz lösen. Um Schleim und Gummi zu lösen, ist dies Gemenge zu spirituös, um Chlorophyll zu lösen, zu wässerig. Jede bedeutende Trübung zeigt eine Abweichung von der Bereitungsmethode an.

Die narcotischen Kräuter liefern im Durchschnitt ½ Unze dieses Extractes von 16 Unzen frischen Krautes.

Extractum Aconiti siccum seu pulveratum.
Trockenes oder gepulvertes Eisenhütleinextract.

[Nimm: Vier Unzen Eisenhütleinextract,
mische es genau mit
einer Unze gepulverten Milchzuckers,
stelle es an einen lauwarmen Ort, bis es vollkommen trocken geworden ist.

Wenn die zerriebene Masse nicht genau das Gewicht von vier Unzen erreicht, so füge ihr noch so viel Milchzucker zu, dass vier Unzen daraus entstehen, welche in einem sehr gut verschlossenen Gefässe sorgfältig aufbewahrt werden sollen.

Anmerk. Eine Drachme dieses Pulvers enthält eine Drachme Aconitextract.]

Die eben in [ ] mitgetheilte Vorschrift der 6. Auflage der Pharmacopoe wurde, weil sie sich in der Praxis nicht bewährt hatte, mittelst Ministerialverfügung vom 20. Juni 1850 durch die folgende ersetzt und die erstere dadurch aufgehoben.

Eine Unze des narcotischen Extractes
wird in einem Porcellangefäss mit
sechs Drachmen möglichst feinem und getrocknetem Süssholzpulver
gemischt und das Gemisch unter öfterem Umrühren bis zu 32 — 40° R. (40 — 50° C.) so lange getrocknet, als es noch an Gewicht verliert. Dann wird die Masse noch warm zerrieben und derselben so viel Süssholzpulver von derselben Beschaffenheit zugesetzt, dass man 2 Unzen Pulver erhält, welches in kleinen wohlverschlossenen Gläsern vorsichtig und mit der Bezeichnung „sumatur duplum“ aufzubewahren ist. Eine Drachme dieses Pulvers enthält 1/2 Drachme des narcotischen Extracts.

Es ist ein wesentlicher Vorzug der nach den Vorschriften der 6. Auflage der Pharmacopoe bereiteten narcotischen Extracte, dass sie sich, mit anderen Substanzen vermischt, austrocknen, pulvern und in Pulverform dispensiren lassen. Dieses war bei jenen der 5. Auflage ganz unmöglich wegen ihres Gehaltes an Chlorophyll, welcher Körper auch im wasserleeren Zustande eine weiche schmierige Consistenz hat, und also durch Trocknen nicht in die feste Form gebracht werden kann. Durch die Scheidung des Chlorophylls aus dem wässerigen Safte des Krautes konnte es nachher bei keiner Behandlung mehr hinein kommen. Die Pharmacopoe hat demnach dem Bedürfniss eines trockenen Extractes durch die erste Vorschrift dieses Artikels Rechnung getragen. Allein es zeigte sich bald, dass die darnach bereiteten trockenen Extracte dem Feuchtwerden, Zusammenbacken und Klümpern unterworfen waren, und dass man bei der Dispensation in Pulvern dieselbe Mühe hatte, als wenn man das ganz unveränderte Extract unterzuarbeiten hätte. Es wurden deshalb zunächst in Berlin Versuche dieserhalb angestellt, deren Resultate lithographirt den Medicinalcollegien und anderen bekannten tüchtigen Apothekern mit der Aufforderung zur Prüfung und Berichterstattung mitgetheilt, und aus dem erhaltenen Material die obige zweite Vorschrift herausgewählt und als die gesetzliche, mit Aufhebung der ursprünglichen, in den Amtsblättern der Regierungen bekannt gemacht. Ich hatte ebenfalls bei dem Medicinalcollegium einen Bericht zu erstatten, und war bei den von mir angestellten Versuchen zu demjenigen Resultate gelangt, welches endgültig als gesetzlich angenommen wurde, wobei ich nicht in Abrede stellen will, dass auch Andere dieselben Resultate erhalten haben, wie unter Andern Geiseler im 61. Bande des Archivs der Pharmacie, S. 31.

Aus den Versuchen des Herrn Geheimenrathes Staberoh in Berlin, welche in lithographirten Copieen beigegeben waren, hatte sich ergeben, dass

1) 1 Theil *Extractum Conii* oder *Hyoscyami* mit 2 Theilen Milchzucker an Gewicht stark zunahm und sich ballte. Es war also dies Verhältniss nicht dem Zwecke entsprechend gefunden worden.
2) 1 Theil Extract und 3 Theile Milchzucker nahmen zwar auch an Gewicht etwas zu, ballten sich aber nicht zusammen.
3) Gleiche Theile Extract und Stärkemehl oder Traganthpulver ballten ebenfalls nicht zusammen.
4) Gleiche Theile Extract und schwefelsaures Kali oder Natron hatten noch grössere Neigung zum Wasseranziehen, als die trockenen Extracte der 6. Ausgabe der Pharmacopoe, und waren nach einigen Wochen zusammen-

geballt. Es wurde demnach die Berücksichtigung des unter 2) erwähnten Verhältnisses von 1 Theil Extract und 3 Theilen Milchzucker vorzugsweise empfohlen.

Den Versuchen meines verehrten Collegen Staberoh liegt ohne Zweifel die Absicht zu Grunde, eine auch in Wasser lösliche Form des trockenen Extractes darzustellen, um bei der Dispensation sehr kleiner Mengen Extractes die trockene Form wegen ihres leichtern und sicherern Abwägens auch in flüssigen Arzneien verwenden zu können.

In diesem Sinne sind die Versuche ganz erschöpfend, und ich stimme auch der vermutheten Absicht des Verfassers vollkommen bei, nur dass ich sie nicht für erreichbar halte; wenn auf der andern Seite das trockene Extract möglichst dem Gewichte des nassen gleich kommen soll.

Ich gehe nun auf die Motive meines Berichtes über. Wenn ein Gemenge aus 1 Theil Extract und 2 Theilen Milchzucker noch so sehr dem Wasseranziehen unterworfen ist, das damit bereitete Pulver nach mehreren Wochen noch zusammenballen, und der Versuch als ein ungünstig ausgefallener angesehen werden musste, so ist anzunehmen, dass durch einen fernern Zusatz von Milchzucker die Gefahr des Zusammenballens nur weiter hinausgerückt, aber nicht entfernt ist. Bei einer feuchteren Jahreszeit oder in einem feuchteren Locale möchte auch dieses Verhältniss nicht genügen. Es kommt noch hinzu, dass nun der Arzt die vierfache Dosis vom frischen Extracte verschreiben müsste, und dass, wenn er dies nicht gethan, und der Apotheker daher genöthigt war, die trockene Form des Extractes anzuwenden, sehr leicht eine sichtbare Ueberschreitung der Gewichtsverhältnisse eintreten würde. Sehr wünschenswerth wäre es, wenn feuchtes und trockenes Extract in gleicher Dosis angewendet werden könnten, auch wenn das trockene Extract mit seiner Beimischung noch ganz in Wasser löslich bleiben könnte. Es setzt dies eine Substanz voraus, die im Verhältniss von ¼ oder ⅕ dem frischen Extracte zugesetzt, diesem die Eigenschaft des Trockenbleibens geben könnte. Eine solche Substanz existirt nicht sei sie in Wasser löslich oder nicht. Da also hier ein natürliches Hinderniss in den Weg tritt, so ist eine solche zu wählen, welche bei dem zunächst kleinsten Zusatze denselben Zweck erreicht.

Alle in Wasser löslichen Körper befördern das Zusammenballen des trockenen Extractes, weil das von dem Extracte angezogene Wasser noch einen Theil des zweiten Körpers schmilzt, und nun diese Lösung mit ihrem Gewicht und Volum die Summe der flüssigen Theile vermehrt. Es ist eine bekannte Thatsache, dass trocken gepresste Hefe, eingedickte *Pulpa Tamarindorum* durch einen Zusatz von trockenem Zucker verflüssigt werden. 1 Theil Wasser und 3 Theile trockener Zucker geben 4 Theile eines flüssigen Syrups. Trockenes Salz und feuchtes Fleisch geben eine grosse Menge concentrirter Salzlösung. Eine kleine Menge Wasser wird, wenn sie in ein Gemenge von trockenem Extract und trockenem Zucker gelangt, eine weit grössere Lache bilden, als wenn an der Stelle des Zuckers ein in Wasser unlöslicher Körper genommen worden wäre. Dies haben Staberoh's Versuche mit dem *Kali sulphuricum* bestätigt, indem dies Salz eine dünnflüssigere Lösung giebt, als alle Zuckerarten. Die beiden anderen in dem Berichte von Staberoh erwähnten Körper, Stärkemehl und Traganth, erfüllen nur zum Theil die Bedingung der Unlöslichkeit, und nebenbei sind sie nicht porös.

Dieselbe Menge Wasser wird eine krystallinische, harte, dichte, unlösliche Substanz viel mehr benetzen, als eine trockene, leichte, sehr poröse. So kann Wasser und Extractlösung leichter von Pflanzenpulver absorbirt werden, als von schwefelsaurem Baryt, Gyps oder ähnlichen Substanzen.

Ein Körper, welcher unserm Zwecke, beim kleinsten Gewichte die grösste

Menge Extract vor dem Zerfliessen zu bewahren, entsprechen soll, muss in Wasser unlöslich, sehr porös und locker sein, abgesehen davon, dass er selbst keine bemerkbaren Arzneikräfte besitzen soll. Bei einer Umschau nach einem solchen Körper bot sich das *Pulvis Radicis Liquiritiae* als sehr passend an. Es vereinigt alle erwähnten Eigenschaften in sich. Ein Versuch, das Extract mit einer solchen Menge dieses Pulvers zu versetzen, dass das Gewicht des trockenen Extractes dem des feuchten gleich komme, führte zu keinem günstigen Resultate. Zu 16 Grm. *Extractum Hyoscyami* wurden 3 Grm. *Pulvis Radicis Liquiritiae* gesetzt. Die Masse wurde ganz flüssig beim Erwärmen, und nach dem Austrocknen sehr fest, adhärirend und schwer zu zerreiben. Es musste also das nächste einfache Verhältniss von 1 zu 2 versucht werden. 1 Theil *Extractum Hyosciami* und 1 Theil *Pulvis Radicis Liquiritiae* gaben, im Pillenmörser stark geknetet, beinahe sogleich schon ein feuchtes klumpriges Pulver, was sich sehr leicht austrocknen lässt. Mit Wasser ausgezogene und dann gepulverte Wurzel der *Liquiritia* würde vielleicht noch kräftiger wirken, ist aber nicht vorräthig.

Sowohl im Trockenschranke, im Sonnenschein, als auf dem Wasserbade trocknet es ganz leicht. Es ist jedoch wünschenswerth, keine höhere Temperatur anzuwenden, theils um nicht das Süssholzpulver zu sehr mit dem Extracte zu tränken, wodurch die pulverige Consistenz verloren geht, theils um irgend jedem Verluste an arzneilicher Wirksamkeit vorzubeugen. Ich wende auch hier die von mir schon mehrmal empfohlene Austrocknung im Chlorcalciumgrapen an.

Man vermengt das Extract mit der vorgeschriebenen Menge Süssholzpulver in einem genügend grossen, etwas flachen Porcellanmörser, den man vorher mit dem Pistill genau abgewogen hat, und setzt denselben in den Chlorcalciumgrapen, welchen man mit seinem Deckel bedeckt. Auf einem beigelegten Papier hat man das Gewicht des Mörsers mit Pistill und des Extractes, dann den Tag des Einsetzens bemerkt, um diese Zahlen nachher nicht lange suchen zu müssen. Diesen Zettel legt man mit in den Grapen. Kleinere Mengen trocknen in einer Nacht, grössere in einigen Tagen, ohne im Geringsten ihr äusseres Ansehen zu ändern. Grössere Mengen zerdrückt man noch einigemal, um alle feuchten Stellen nach aussen zu bringen. Die trockene Masse lässt sich zu feinem Pulver zerreiben. Man ergänzt das Gewicht zum Doppelten des genommenen Extractes, was bei der bekannten Tara des Mörsers ganz leicht ist. Nachdem diese Pulver 8 Tage offen gestanden hatten, waren sie noch staubig.

Die Pharmacopoe lässt auf 1 Unze Extract zuerst nur 6 Drachmen Süssholzpulver nehmen. Ich ziehe jedoch 1 Unze desselben vor, weil dann das geknetete Gemenge sich leichter vertheilen und trocknen lässt, und ein nachheriger Zusatz in beiden Fällen nöthig ist. Diese Vorschrift gilt für die anderen narcotischen Extracte auch.

Extractum Aloës. Aloeextract.

Nimm: Aloe ein halbes Pfund.
Pulverisire sie und giesse darauf
zwei Pfund destillirtes Wasser.

Stelle es achtundvierzig Stunden, unter öfterem Umrühren, kalt hin. Die durch Absetzen und Coliren gereinigte Flüssigkeit soll im Wasserbade bei einer 52—60° R. (65—75° C.) nicht übersteigenden Wärme unter fleissigem Umrühren zur Pillenmasse verdampfen; nehme sie dann heraus, trockne sie bei gelinder Wärme

aus, und nachdem sie in Pulver verwandelt ist, bewahre sie in einem wohlverschlossenen Glase.

Es sei von gelbbrauner Farbe, von trüber Lösung in Wasser.

Im Wesentlichen die bekannte und allgemein eingeführte Bereitungsmethode.

Die Aloe enthält zwei wesentlich durch ihre Löslichkeit in Wasser verschiedene Substanzen: die eine ist in Wasser löslich, die andere in Wasser unlöslich. Der erstere Bestandtheil hat die Eigenschaften eines Extractes, der letztere nicht ganz die eines Harzes. Der harzige Bestandtheil ist in reinem Wasser nicht merkbar löslich, dagegen wird er darin schmierig und zähe. Er ist bedeutend löslich in einer concentrirten Lösung des wässerigen Extractes, so dass, wenn man zur Aloe nur das gleiche oder doppelte Gewicht Wasser bringt, das Ganze zu einer dunkelbraunen Lösung ohne alle Abscheidung des harzigen Bestandtheiles sich auflöst. Der harzige Bestandtheil ist in dem wässerigen um so löslicher, je concentrirter und heisser die Lösung ist. Verdünnung und Abkühlung scheiden demnach um so mehr von dem harzigen Bestandtheil aus, je grösser beide sind. Aloe löst sich in der vierfachen Menge kalten Wassers nicht mehr ganz auf; es bleibt viel Harz ungelöst, aber etwas löst sich bei dieser Concentration noch auf. Dies ist der Grund, warum die Pharmacopoe eine *solutio in aqua turbida* zulässt.

Während 4 Theile kaltes Wasser Harz zurücklassen, so lässt sich durch Erhitzen die ganze Aloë bei diesem Verhältniss in Lösung bringen. Beim Abkühlen scheidet sich der harzige Bestandtheil als eine zähe zusammenhängende Schicht auf dem Boden des Gefässes aus. Dieselbe Form nimmt sie auch durch längeres Stehen in der kalten Flüssigkeit bei mittlerer Temperatur der Luft an. Man hat also die zwei Bereitungsmethoden: kalt auszuziehen und umrühren, oder vollkommen durch Kochen lösen und absetzen lassen. Beide Methoden sind gut und geben ein Extract von ganz gleichen Eigenschaften. Bei der kalten Behandlung kann eher ein Theil des wässerigen Extractes in dem Harze umhüllt bleiben und verloren gehen. Es ist deshalb vortheilhafter, die Aloe mit dem vierfachen Gewichte Wasser aufzukochen, die heisse Lösung, um Späne zurückzuhalten, zu coliren, im Keller über Nacht absetzen zu lassen und die überstehende Flüssigkeit im Wasserbade einzudampfen.

Eine kalte Lösung der ganzen Aloe in wenig Wasser giebt mit kaltem Wasser einen erst grünlichweissen Niederschlag, der sich ebenfalls auf dem Boden fest zusammensetzt.

Das Aloeharz hat ebenfalls drastische Eigenschaften. Es ist nicht recht bekannt, warum man den wässerigen Bestandtheil rein darstellt. Das Aloeharz hat in seinem Verhalten zu Wasser grosse Aehnlichkeit mit dem Jalappenharz. Bei der Jalappe werfen wir den wässerigen, bei der Aloe den harzigen Bestandtheil weg.

Dass die Abdampfung der Flüssigkeit bei einer so niedrigen Temperatur von 52 — 60° R. (65 — 75° C.) vor sich gehen solle, findet bei diesem Körper insbesondere gar keine Unterstützung, da er nichts Flüchtiges enthält. Im Allgemeinen siehe *Extr. Absinthii.* Es ist nicht vortheilhaft, die ganze Menge des Extractes sogleich zu pulvern und in diesem Zustande aufzubewahren. Sie backt ziemlich leicht zusammen, und ist alsdann nicht ohne Gefahr für das Gefäss wieder herauszunehmen. Man stellt das Extract in Form kreuzweise plattgedrückter dünner Stangen dar, die sich im Augenblicke des Gebrauches, welcher immer die Hülfe eines Mörsers erfordert, wegen ihrer Sprödigkeit leicht pulvern lassen, oder man pulvert diejenige Menge voraus, welche im Standgefässe der Apotheke vorräthig ist.

Gute Aloe giebt die Hälfte ihres Gewichtes an wässerigem Extract.

Extractum Belladonnae.
Belladonnaextract. Tollkirschenkrautextract.

Soll aus den frischen Blättern und blühenden Zweigen der Belladonna wie das *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, von brauner trüber Lösung in Wasser.

Die Bereitung dieses Extractes bietet nichts wesentlich Verschiedenes von jener des *Extractum Aconiti* dar, weshalb auf diesen Artikel verwiesen wird.

Extractum Belladonnae siccum seu pulveratum.
Trockenes oder gepulvertes Belladonnaextract.

Es soll aus Belladonnaextract wie *Extractum Aconiti siccum* bereitet und sorgfältig aufbewahrt werden.

Vergleiche *Extractum Aconiti siccum*, die zweite Vorschrift.

Extractum Cardui benedicti. Cardobenedictenextract.

Es soll aus den Blättern des *Carduus benedictus* wie *Extractum Absinthii* bereitet werden.

Es sei von brauner, etwas grünlicher Farbe, im Wasser eine braune, grünliche Lösung gebend.

Das Cardobenedictenextract scheidet durch das Eindampfen unlösliche Erdsalze aus, welche das fertige Extract nach längerem Stehen oft ganz körnig und krümlich machen. Man hat diese Körper oft für Extractabsatz gehalten. Sie scheiden sich bis zum letzten Punkte des Eindampfens aus. Um ein glattes klarlösliches Extract zu erhalten, bleibt nichts übrig, als das fertige Extract in Wasser aufzulösen und so weit zu verdünnen, dass sich die Erdsalze absetzen können, und nach dem Absetzen und Decantiren noch einmal zur Extractdicke einzudampfen. Im Uebrigen siehe *Extr. Absinthii.*

Extractum Cascarillae. Cascarillenextract.

Nimm: Cascarillenrinde, kleinzerstossen, ein Pfund, giesse darauf

gemeines siedendes Wasser vier Pfund.

Alles bleibe vierundzwanzig Stunden stehen, dann presse es mit der Presse aus. Auf den Rückstand giesse noch einmal

gemeines siedendes Wasser drei Pfund,

digerire und mache es wie oben.

Die gemischten, durch Absetzenlassen und Abgiessen gereinigten Flüssigkeiten sollen bei gelindem Feuer verdampfen, unter Vermeidung des Aufwallens und unter beständigem Umrühren, bis zwei Pfund übrig sind, welche in einer Porcellanschale im Wasserbade bei 52—60° R. (65—75° C.) unter beständigem Umrühren zur Consistenz des Wermuthextractes gebracht werden sollen.

Es sei dunkelbraun, im Wasser mit trüber Lösung löslich.

Die Cascarille wird im Mörser gestossen und durch ein grobes Pferdepulversieb geschlagen. Zu geringe Verkleinerung hat unvollständige Ausziehung zur Folge. Sehr zweckmässig kann man diese Rinde auf der Bogardusmühle (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 307 Fig. 252; in der 1. Aufl. nicht enthalten) mahlen.

Die Infusion macht man sehr zweckmässig in der Blase des Beindorff'schen Apparates, indem man sie gut schliesst und einen halben Tag lang im Dampfbade stehen lässt. Das Auspressen geschieht nach dem Erkalten in starken leinenen Säcken. So holzige Substanzen, wie die Cascarille, lassen viel Flüssigkeit ablaufen und nur wenig auspressen.

Die Eindampfung geschieht im Dampfbade unter beständigem Rühren. Die Vermeidung jedes Siedens ist zweckmässig.

Die obige Vorschrift unterscheidet sich von der der *Pharmacopoea universalis*, dass sie blosse Infusion, letztere aber ein viertelstündiges gelindes Kochen empfiehlt. Ich trage kein Bedenken, der Vorschrift der neuen Pharmacopoe den Vorzug zuzuerkennen. Die Cascarille enthält ein ätherisches Oel, worin ein grosser Theil seiner Wirksamkeit besteht, welches durch wirkliches Kochen mit Aufwallen zum Theil verflüchtigt werden muss. Dies ist zu vermeiden. Dadurch lässt sich auch kein mit klarer Lösung lösliches Extract ohne grossen Verlust seiner Heilkräfte erlangen. Viele Pharmacopoeen (die Polnische, Dubliner, Sardinische, alte Fuldaer und Würtemberger) haben ein weingeistiges Cascarillenextract. In Betracht seiner ätherisch-öligen und harzigen Bestandtheile möchte diese Form wohl die richtige sein. Dies Extract eignet sich vortrefflich zu Pillenmassen, weniger zu Mixturen.

Extractum Chelidonii.

Chelidoniumextract. Schöllkrautextract.

Soll aus dem frischen blühenden Schöllkraute wie *Extractum Aconiti* bereitet werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe und gebe mit Wasser eine braune, trübe Lösung.

Hierbei ist nichts Besonderes zu bemerken, und nur auf die Auseinandersetzung zu *Extractum Aconiti* hinzuweisen.

Extractum Chinae fuscae. Chinaextract.

Es soll aus der braunen Chinarinde wie Cascarillenextract bereitet werden, nur dass es an einem warmen Orte ausgetrocknet werden soll.

Es sei von brauner Farbe, mit trüber, hellbrauner Lösung in Wasser löslich.

Die Bereitung des Chinaextractes nach der Vorschrift des Cascarillenextractes ist nicht zweckmässig. Der heiss colirte Chinaaufguss oder die Abkochung setzt beim Erkalten eine reichliche Menge eines Bodensatzes ab, welcher einen grossen Theil des Alkaloidgehaltes enthält. Der heiss colirte Cascarillenaufguss setzt nichts ab. Die Chinarinde enthält kein ätherisches Oel, ihre wirksamen Bestandtheile sind entschieden nicht flüchtiger Natur. Diese Unterschiede bedingen, dass beide Extracte nicht nach derselben Vorschrift bereitet werden sollen. Ein gelindes Kochen der Chinarinde kann dem Extracte nicht schaden, dagegen die vollständige Erschöpfung der Rinde bedingen. Bei einem so theuren Körper wie China soll nichts verloren gehen. Das Chinaextract soll Chinarinde ohne Holzfaser sein.

Will man die Chinarinde durch Infusion erschöpfen, so stelle man diese in der Blase des Beindorff'schen Apparates an, rühre dann und wann um, und digerire im vollen Dampfbade sechs bis acht Stunden lang. Darauf colire man siedend heiss und rasch durch ein dichtes Colatorium. Was durchgeht, muss rein sein, und darf nicht durch Absetzenlassen und Decantiren gereinigt werden. Alles, was durchgegangen ist, muss im Extracte bleiben. Das Colatorium muss deshalb so dicht sein, oder das Aufgiessen der noch heissen Flüssigkeit muss so oft wiederholt werden, bis die heisse Flüssigkeit klar und frei von mechanischen Verunreinigungen, von feinem Pulver der Rinde durchgeht. Das fernere Eindampfen geschieht unter beständigem Rühren im vollen Dampfbade. Es ist auch bei dem Chinaextracte nicht die geringste Veranlassung, eine niedrigere Temperatur des Eindampfens anzuwenden, als sie das volle Dampfbad giebt. Es enthält nichts Flüchtiges und verändert sich bei der Temperatur des Dampfbades auch nicht. Das Eindampfen darf nicht in einer zinnernen oder verzinnten Schale geschehen, weil das Extract davon missfarbig wird, sich auch nach dem Austrocknen nicht von dem Zinn ohne mechanische Verletzung desselben loslösen lässt. Die letzte Eindampfung muss in einer starken Porcellanschale geschehen. Die erste Auskochung oder Infusion kann in einem rothkupfernen Gefässe ausgeführt werden.

Das Chinaextract ist ungemein dem Schimmeln unterworfen. Selbst in Pillenmassenconsistenz unterliegt es der Schimmelbildung. Die vollständige Austrocknung ist deshalb ganz zweckmässig als das einzige Mittel, das Schimmeln zu verhüten, anbefohlen.

Sehr viele Pharmacopoeen enthalten ein spirituöses Chinaextract. Die vorige fünfte Auflage hatte es noch neben dem wässerigen gekochten und kalt bereiteten, also drei Extracte von demselben Körper. Das war allerdings des Guten zu viel. Nach der Natur der ausziehbaren Körper zu urtheilen, wird Weingeist die wirksamen Bestandtheile vollständiger ausziehen, als Wasser, und es möchte demnach ein weingeistiges Extract ein sehr wirksamer Arzneikörper sein. Ich stimme allerdings dafür, nur eines oder das andere zu haben. Da das weingeistige Extract jedenfalls theurer sein muss, so möchte es dem Interesse des grossen Publikums entsprechender sein, das wässerige beizubehalten.

Extractum Chinae frigide paratum.
Kaltbereitetes Chinaextract.

Nimm: Huanuco - Chinarinde, gröblich gepulvert, zwei Pfund, giesse darauf

destillirtes Wasser fünf Pfund;

lasse kalt achtundvierzig Stunden unter öfterem Umrühren stehen, dann presse stark aus. Auf den Rückstand giesse

destillirtes Wasser vier Pfund.

Es soll Alles vierundzwanzig Stunden stehen, dann kräftig ausgepresst werden. Die erhaltenen Flüssigkeiten sollen filtrirt werden und in einem Gefässe von Porcellan im Wasserbade bei einer Temperatur von 40 — 48° R. (50 — 60° C.) bis auf ein Pfund unter beständigem Umrühren verdampfen, die Flüssigkeit soll alsdann nach dem Erkalten und Filtriren weiter bis zur Syrupsconsistenz eindampfen. Bewahre es in einem wohlverschlossenen Gefässe auf.

Es sei von braunrother Farbe, mit einer etwas trüben Lösung in Wasser.

Diese Vorschrift ist ganz zweckmässig und bedarf keines ferneren Commentars. Dass sie eine *solutio turbidula* zulässt, ist praktisch richtig und billig, weil die klarste Lösung nach dem Eindicken und Wiederauflösen immer wieder eine Trübung giebt. Man könnte sich ewig am Auflösen und Eindampfen halten, wollte man ein sich vollkommen klar lösendes Extract herstellen. Das gekochte Extract giebt ja eine ganz trübe Lösung, und ist doch auch ein Chinaextract von vortrefflichen Eigenschaften. Unmögliche Vorschriften bereiten dem Apotheker nur Vexationen, und zeigen ein gänzliches Verkennen des wahren Standpunktes. In diesem Sinne ist die neue Pharmacopoe durchgehends sehr billig.

Man hat viel über die Unzweckmässigkeit der ganzen Vorschrift zu einem kalt bereiteten Chinaextracte geschrieben und dieselbe von der rein chemischen Seite hart angegriffen. Wenn die Aerzte der Erfahrung vollkommen sicher sind, dass das so bereitete Extract gewisse Eigenthümlichkeiten und besondere Vorzüge besitzt, so wird die Pharmacie immer bereit sein, dasselbe in der besten Beschaffenheit herzustellen. Die Entscheidung dieser Frage betrifft den Apotheker gar nicht.

Uebrigens ist dieses Extract durchaus nicht ganz entblösst an Alkaloidgehalt.

Winckler fand (Archiv d. Pharm. XXXIV, 325) in 8 Unzen des Extractes, welche aus 76 Unzen dickröhriger Lima-China erhalten waren, 122 Gran Cinchonin, während die ausgezogene Rinde noch 142 Gran enthielt. Das Extract enthält also etwas weniger als die Hälfte des ganzen in der Rinde enthaltenen Cinchoningehaltes, an Chinin gar nichts. Dieser Gehalt ist freilich für ein Chinapräparat sehr armselig, allein die Herren Aerzte müssen wissen, was sie daran haben und was sie damit ausrichten.

Ueber die Bereitung dieses Extractes aus Königschina finde ich in meinen Notizen folgende Angaben.

März 1847. 1) 16 Unzen *Cortex Chinae regius* mit 48 Unzen Wasser angesetzt und 48 Stunden macerirt gaben 16 Unzen freiwillig abfliessenden Auszug, und dieser gab $5\frac{1}{2}$ Drachmen eines schönen Extractes.

2) Ferner 20 Unzen Wasser aufgegossen gaben 19 Unzen Auszug, und diese gaben $4\frac{1}{3}$ Drachmen ebenfalls sehr gutes und schönes Extract.

3) Ferner 23 Unzen Wasser gaben 24 Unzen Auszug, und diese gaben $2\frac{1}{2}$ Drachmen eines schon ziemlich harzigen Extractes.

4) Ferner 27 Unzen Wasser gaben 26 Unzen Ablauf, und diese gaben 4 Scrupel eines ganz dunkelbraunen sehr harzigen Extractes.

5) Ferner 24 Unzen Wasser gaben ungefähr gleichviel Auszug, und diese ½ Drachme ganz schwarzes Extract.

Nr. 3, 4 und 5 wieder gelöst, gaben nur 3 Drachmen gutes Extract. Aus 16 Unzen wurden also im Ganzen 12 Drachmen 50 Gran Extract erhalten.

Je später der Auszug gemacht wird, desto harziger ist er, und desto dunkler das Extract. Selbst mehrmaliges Filtriren der Auszüge durch Papier hilft nichts. Daraus folgt denn ganz klar, dass man das Ausziehen nicht zu weit treiben soll, wenn man sogleich ein brauchbares Extract erhalten will; dagegen aber auch, dass der dritte, vierte und fünfte Auszug noch Extract enthalten, welches aber einmal wieder gelöst werden muss Das kalt bereitete Extract ist bei dünnerer Consistenz nicht so sehr dem Schimmeln unterworfen, als das gekochte. Es scheint, dass gerade der im Decoct sich absetzende Niederschlag die Veranlassung zur Schimmelbildung giebt.

Extractum Cinae aethereum.

Aetherisches Wurmsamenextract.

Nimm: Gepulverten Wurmsamen vier Unzen, giesse darauf

zwölf Unzen Aether.

Macerire in einem verschlossenen Gefässe bei öfterem Umrühren drei Tage lang. Die Flüssigkeit giesse ab, den Rückstand presse gut aus, und wiederhole die ganze Operation mit Aufgiessung von

acht Unzen Aether.

Die gemischten Flüssigkeiten, die nach dem Abgiessen filtrirt wurden, sollen durch Abdestilliren des Aethers auf den vierten Theil vermindert werden und an einem lauwarmen Orte zur Syrupdicke verdampfen.

Es soll in verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden.

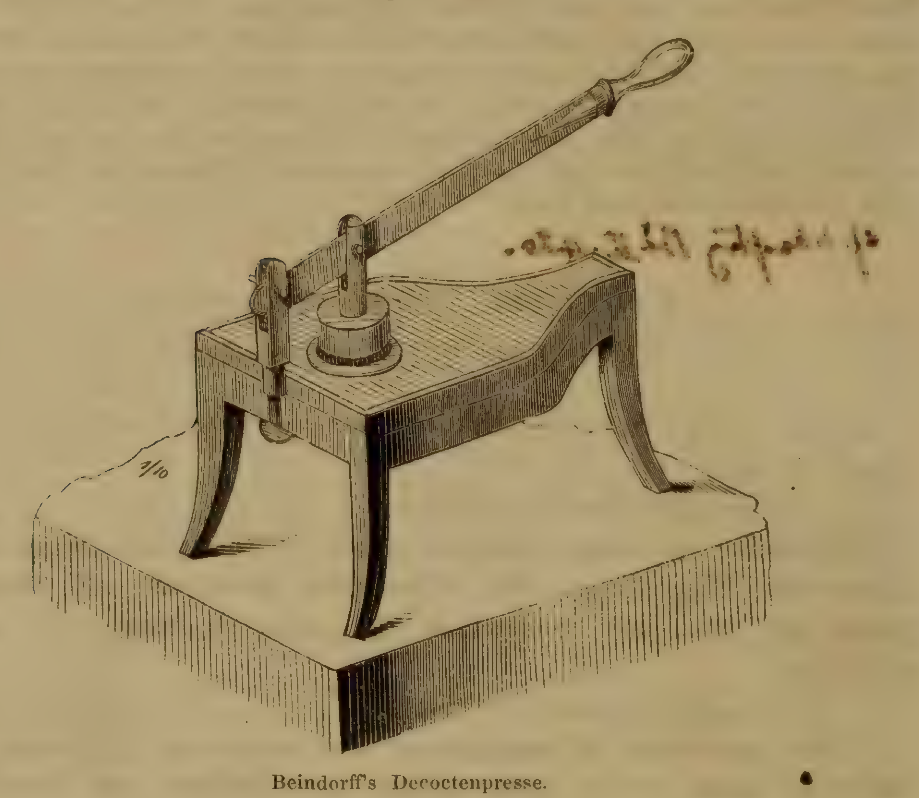
Es sei von dunkelgrüner Farbe, in Wasser nicht löslich.

Die verschiedenen Modificationen zur Bereitung dieses Extractes bestehen nur in Anwendung zweckmässiger Apparate. Die Pharmacopoe nimmt mit Recht darauf keine Rücksicht, weil ihre Vorschrift auch für Jeden, welcher mit keinen besonderen und nur sehr einfachen Apparaten versehen ist, anwendbar sein muss. Der Vortheil zweckmässiger Apparate besteht darin, dass man bei einer möglichst grossen Ausbeute an Arbeit und Substanz erspart. Es kann allerdings nicht gleichgültig sein, ob man für 6 Drachmen Extract, die aus 4 Unzen Samen erhalten werden können, 12 Unzen Aether mehr oder weniger verliert, vorausgesetzt, dass das Extract in ganz gleicher Güte erhalten werde. In diesem Sinne gehen wir von den unvollkommensten Apparaten zu den besseren über, und überlassen es einem Jeden, sich nach Meinung und Bedürfniss an diesen Fortschritten der Praxis zu betheiligen.

Die einfachste Art besteht darin, die Ausziehung und das Auspressen in verschiedenen Gefässen zu bewerkstelligen. Man bringt den Samen in ein weites Glas, giesst den Aether darauf, und verschliesst die Oeffnung des Glases mit einer feuchten Thierblase, auf welche man, um Endosmose zu verhindern, noch

eine Glasplatte auflegt. Nachdem die Ausziehung die vorgeschriebene Zeit gedauert, presst man aus. Wenn dies in leinenen Säcken und in der gewöhnlichen Presse geschieht, so ist der Verlust an Aether durch den reichlichen Zutritt von Luft sehr gross. Man kann deshalb das Auspressen in der Beindorff'schen Decoctenpresse (Fig. 43), wenn man im Besitz derselben ist, sehr zweckmässig

Fig. 43.



Beindorff's Decoctenpresse.

vornehmen, und zur Aufnahme des Ausgepressten ein Glas mit engem Halse, aber keine flache Schale unterstellen.

Die ausgepresste Flüssigkeit filtrirt man in einem bedeckten Trichter unmittelbar in das Destillationsgefäss, wozu am besten ein kurzhalsiger Kolben (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 186, Fig. 132) dient. Die Abdestillation des Aethers geschieht im Wasserdampfbade sehr zweckmässig aus dem Trichter mit Drehklappe (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 58, Fig. 29) mit einer passenden Kühlvorrichtung (ebendaselbst S. 73 und 74, Fig. 42 und 43; 2. Aufl. S. 199, Fig. 150). Hat man einmal die Flüssigkeit in einer Porcellanschale, so ist es zweckmässig, die Destillation des Aethers und die Verdampfung der übrigen Flüssigkeit darin vorzunehmen. Dies kann leicht geschehen, wenn man im Beindorff'schen Apparate eine Blase mit lösbarem Obertheil hat, wie sie den neueren Apparaten beigegeben und in meiner Pharm. Technik 2. Aufl. S. 64, Fig. 36 abgebildet ist. Man stellt die Porcellanschale in die leere Blase hinein, schliesst dieselbe mit dem Aufsatz *b* (am eben angeführten Orte) und setzt darauf den Helm *c*. Das Deckelloch der Blase ist mit einem zinnernen Pfropf geschlossen. Durch Erwärmen des Wassers in dem äussern Kessel kommt der Aether in's Kochen, wird im Kühlfass wieder verdichtet und an der gewöhnlichen Stelle gewonnen.

Die Verdampfung der im Kolben oder in der Blase zurückbleibenden Flüssigkeit soll *loco tepido* vorgenommen werden. Wenn hierbei die Temperatur zu niedrig bleibt, so behält das Extract einen starken Geruch nach Aether. Ueber-

haupt muss zu dieser Arbeit der beste Aether und kein roher angewendet werden, weil alsdann Weinöl, vorhandene Säure im Extract bleiben.

Die nächste Verbesserung, die man bei dieser Operation vornehmen kann, besteht darin, das Ausziehen und Auspressen in demselben Gefässe vorzunehmen. Man vermeidet dadurch den überreichlichen Zutritt von Luft und den damit verbundenen Verlust an Aether. Man bringe den Samen in ein starkes cylindrisches Gefäss von Zinn, giesse den Aether darauf und lasse wirken.

Zum Auspressen setzt man ein mit Weissblech ganz überzogenes Klötzchen von Holz (Fig. 44), dessen Durchmesser nahezu gleich jenem des Extractionsgefässes ist, auf den Samen, bringt beide auf ein mit Rändern versehenes Tischelchen, worauf man die hölzerne Pressschraube (Fig. 45) mit zwei Schraubenmuttern befestigen kann. Indem man das Klötzchen mit der Schraube hinabdrückt, steigt die Aetherflüssigkeit seitwärts in die Höhe.

Man giesst sie durch Umkippen sogleich auf das Filtrum, welches in einem Trichter auf dem Destillirkölbchen steht, um sie möglichst schnell an den Ort ihrer Bestimmung zu bringen und jedes überflüssige Aus- und Umgiessen zu vermeiden.

In gleicher Art kann man die Extraction und das Auspressen in einer

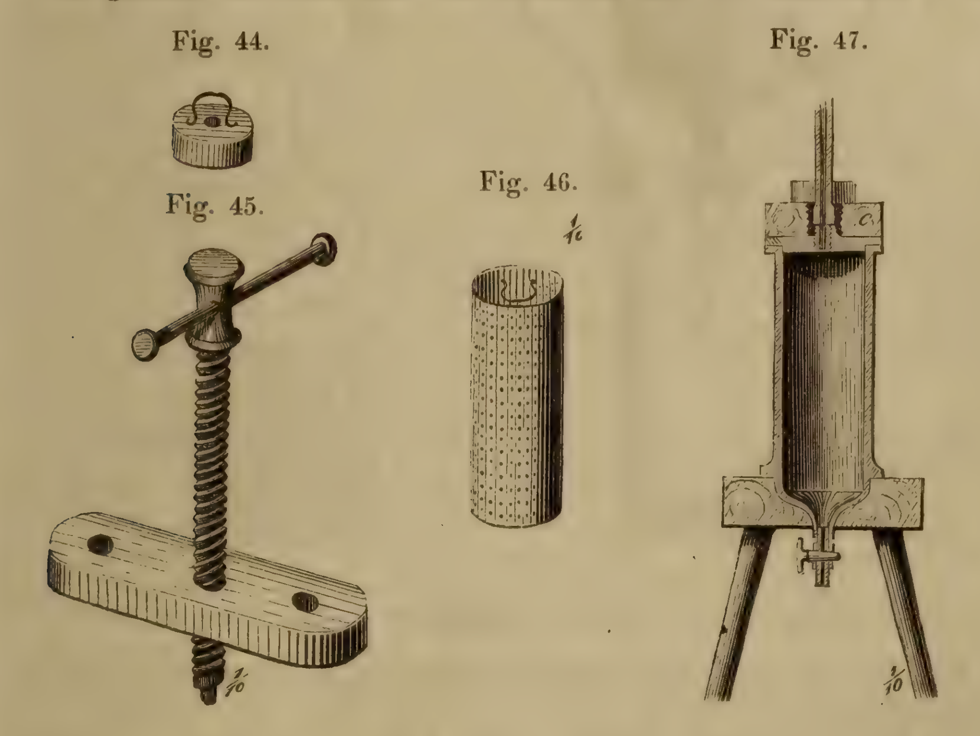


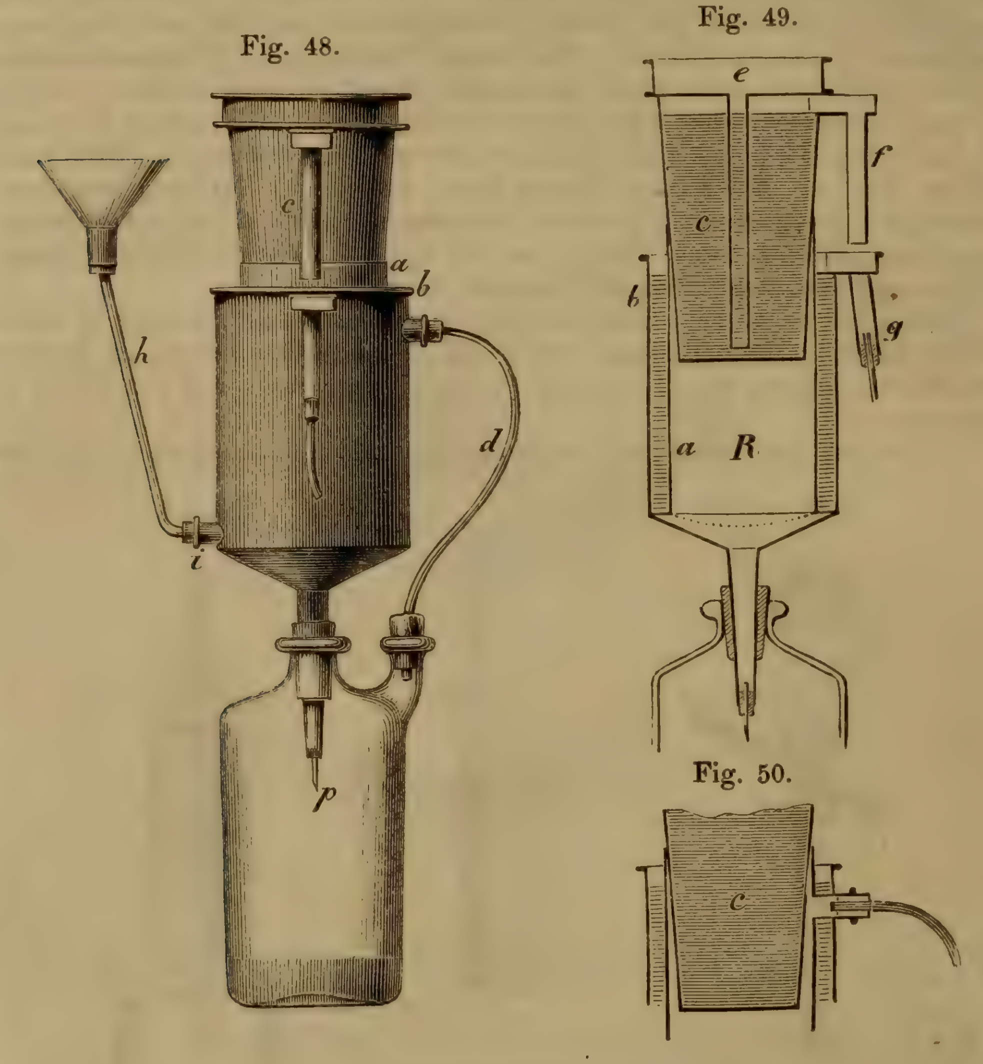
Fig. 44. Fig. 45. Fig. 46. Fig. 47.

Real'schen Presse vornehmen. Man entfernt den oberen Aufsatz in Fig. 47 ganz und schiebt den durchlöcherten Blechcylinder, Fig. 46, in das cylindrische Gefäss der Presse; dann setzt man das Klötzchen, Fig. 44, welches gut in diesen durchlöcherten Blechcylinder passt, hinein, und presst es mit der Schraube, Fig. 45, kräftig hinab. Die Flüssigkeit rinnt durch die seitlichen Löcher ab und wird unten durch den Hahn in Fig. 47 herausgelassen.

Die grösste Vollendung hat diese, und ähnliche Arbeiten, durch den von mir angegebenen Aetherextractionsapparat erhalten. Hier wird Extraction, vollständige Erschöpfung, Filtriren und Abdestilliren in einem und demselben Gefässe ohne Oeffnung und ohne Zutritt von Luft, mit dem geringsten Gebrauch und Verbrauch an Aether bewirkt.

Dieser Apparat ist in den Figuren 48, 49 und 50 vollkommen dargestellt.

Fig. 48 zeigt ihn ganz dargestellt von aussen, Fig. 49 zeigt einen verticalen Schnitt senkrecht auf die Ebene des Papiers von Fig. 48.



Aetherextractionsapparat.

Fig. 50 zeigt einen verticalen Durchschnitt durch die Mitte parallel der Ebene des Papiers in Fig. 48.

Der Extractionsapparat besteht in dem Aufsatze in Fig. 48 und ist ganz aus Weissblech gearbeitet. Er steht mit seiner Spitze, welche in einem durchbohrten Korke steckt, auf dem mittleren Halse einer zweihalsigen Woulf'schen Flasche. Seine Wirkung besteht in einer beliebig lange fortzusetzenden, in sich zurückkehrenden Destillation. Um dies einzusehen, muss man die Construction der einzelnen Theile und ihre Bestimmung genau einsehen.

In Fig. 49 bemerkt man zunächst den leeren Raum *R*. Derselbe dient zur Aufnahme der auszuziehenden Substanz. Sie liegt auf einer runden Scheibe von Flanell, welche von einem Blechsiebe, wie in der Kaffeefiltrirmaschine, getragen wird. Der innere Cylinder *a* wird von einem äussern *b* umgeben. Der Zwischenraum ist mit kaltem Wasser ausgefüllt. Der innere Cylinder *a* wird oben durch ein schwach conisches Gefäss *c* geschlossen. Es ist mit kaltem Wasser gefüllt und ragt weit in den inneren Cylinder hinein. Zwischen beiden entsteht

ein nach oben sich verengender und schliessender Raum, in welchem hauptsächlich die Condensation der Aetherdämpfe geschieht.

Um das sich allmählig erwärmende Kühlwasser durch kaltes Wasser ersetzen und verdrängen zu können, bemerkt man in Fig. 48 den seitlichen Ausguss *h* und den entsprechenden Ablauf *g* in Fig. 49; ferner auf dem oberen Gefässe den flachen Eingusstrichter *e* und den entsprechenden Ablauf *f*. Beide Abläufe *f* und *g* in Fig. 49 sind übereinander und führen durch ein eingestecktes Bleirohr (Fig. 48 und 49) das warme Kühlwasser ab.

Die Aetherdämpfe, welche in der Woulf'schen Flasche erzeugt werden, gelangen durch die Blei- oder Zinnröhre *d* in Fig. 48 in den inneren Raum *R*, Fig. 49. Wie dieser Weg die beiden Blechcylinder *a* und *b* durchsetzt, ist besonders in Fig. 50 dargestellt.

Die Operation findet nun in folgender Art Statt.

Die Substanz bringt man in *R* auf die Flanellscheibe, giesst ein ihr gleiches Gewicht Aether einmal hindurch, bis in der unteren Flasche eine Schicht von 1 Zoll Höhe sich angesammelt hat. Dann setzt man diese Flasche mit dem darauf sitzenden Apparate in eine mit einer zollhohen Schicht Wassers versehene zinnerne Schale, die im Dampfbade steht. Allmählig erwärmt sich das Wasser, bringt den Aether zum Kochen, und die Dämpfe steigen durch die mit Tuch umwickelte Röhre *d* (Fig. 48) in den Raum *R*. Hier werden sie an den mit kaltem Wasser umgebenen Wänden verdichtet, tröpfeln auf die Substanz und gelangen durch die Spitze *p* (Fig. 48), mit löslichen Substanzen beladen, wieder in die Flasche. Hier bleibt die Extractsubstanz zurück und der Aether gelangt von Neuem als Dampf in den Raum *R* auf die Substanz. Bei genügender Erneuerung des Kühlwassers bemerkt man nicht den geringsten Geruch an Aether. Die ablaufenden Tropfen erscheinen immer heller gefärbt und zuletzt ganz farblos wie reiner Aether, womit die Extraction beendigt ist. Das eine Pfund Aether geht so oft hin und her, dass wenn der Strahl aus *p* (Fig. 48) von immer neuen Mengen Aether herrührte, wohl zwanzig Pfund davon hätten angewendet werden müssen.

Sobald die Extraction geschehen, fängt die Wiedergewinnung des Aethers an. Man nimmt zuerst die Röhre *d* (Fig. 48) ganz weg, und verstopft den Hals der Flasche. Man verbindet alsdann die Oeffnung, worin diese Röhre steckte (Fig. 50), mittelst einer Glas- oder Bleiröhre mit einem Kühlapparate, dreht die Eingussröhre *h* (Fig. 48) in dem Stopfen *i* abwärts, um das kalte Wasser zwischen *a* und *b* (Fig. 49) abzulassen. Ebenso entfernt man das kalte Wasser aus *c* (Fig. 49) durch rasches Ausgiessen, und füllt nun beide Räume mit siedendheissem Wasser an. Der in der Substanz noch steckende Aether verflüchtigt sich grösstentheils und geht durch die Röhre in Fig. 50 in den Kühlapparat, wo er gewonnen wird. Jetzt wird der ganze blecherne Aufsatz von der Flasche entfernt, und aus dieser der Aether ebenfalls im heissen Wasserbade abdestillirt. Man erhält so den Aether in zwei Portionen wieder mit einem Verluste von 25 — 30 Procent, während man bei kleinen Mengen nach anderen Methoden von einer viel grösseren angewendeten Menge 70 — 80 Procent verliert.

Das Fertigmachen des Extractes geschieht wie oben in einer Porcellanschale.

Man hat gegen diese Methode eingewendet, der Aether wäre so wohlfeil, dass es auf einen Verlust dabei nicht ankomme. Dies ist erstlich nicht überall und nicht immer wahr. Durch das oftmalige Eintreten der Kartoffelkrankheit ist der rohe Aether um 72 Procent im Preise gestiegen. Und gesetzt auch, der Aether wäre so wohlfeil, so ist noch immer nicht einzusehen, warum man einen Verlust freiwillig übernehmen sollte, den man abwehren könnte. Die Auslage für einen solchen Apparat, welche sich auf 1½ bis 2 Thlr. beläuft, und welcher auch noch zu anderen Arbeiten gebraucht werden kann, deckt sich bei einigen

Operationen durch den Mehrertrag an Product und Wiedergebrauch von Aether vollständig.

Man hat ferner eingewendet, die Lösung bliebe zu lange im Kochen, als dass das Extract gut werden könnte. Hierbei ist zu bemerken, dass das Kochen des Aethers bei 30° R. (37,5° C.) vollauf stattfindet, und dass die durch Ausziehen mitgenommenen, nicht sehr flüchtigen Substanzen bei dieser Temperatur sehr wenig flüchtig sind. Endlich zeigt die Erfahrung gegen ein derartiges Raisonnement, dass die nach dieser Methode bereiteten Extracte ganz vortrefflich sind. Das *Extr. Sem. Cinae* ist im Strich auf Papier dunkelgrün mit einem Stich in's Olivengrüne und nicht braun, von unerträglicher Schärfe des eigenthümlichen Geschmackes des Wurmsamens.

Einige Zahlenverhältnisse mögen hier Platz finden.

Der Extractionsraum fasste 8 Unzen gestosenen Wurmsamen. Als 8 Unzen Aether aufgegeben wurden, floss nichts ab. Bei einem ferneren Zusatze von 4 Unzen floss eine genügende Menge Aether in die Flasche.

Von 8 Unzen *Sem. Cinae* wurden in vier hintereinander angestellten Versuchen jedesmal 10 Drachmen, also vom Pfunde zu 16 Unzen $2\frac{1}{2}$ Unzen Extract erhalten. Von den 12 Unzen Aether wurden 4 Unzen aus dem Samen, 5 Unzen aus der Flüssigkeit, zusammen 9 Unzen wieder gewonnen, die mit einem Zusatze von 3 Unzen Aether zu einer neuen Operation hingereicht hätten. Die Extraction dauert $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden. Die Pharmacopoe lässt auf 4 Unzen *Sem. Cinae* 20 Unzen Aether aufgiessen, also auf 8 Unzen 40 Unzen Aether. Die zum Ausziehen nöthige Aethermenge beträgt demnach die $3\frac{1}{3}$fache Menge als in meinem Apparate. Ist der Verlust nach Procentsatz in beiden gleich, so beträgt er nach der gewöhnlichen Methode absolut schon $3\frac{1}{2}$mal so viel. Nehmen wir dagegen an, der Verlust sei bei der offenen Pressung nur 50 Procent, so ist der ganze Verlust an Aether 7mal so gross, als bei Anwendung des Apparates. Dieser Gegenstand ist bei grösseren Mengen allerdings der Beachtung werth, trotz der Wohlfeilheit des Aethers, und es ist nicht gleichgültig, ob man für dieselbe Menge Extract für 1 Thlr. oder für 7 Thlr. Aether in die Luft treibe.

Extractum Colocynthidis. Koloquintenextract.

Nimm: Koloquinten, von dem Samen befreit und gröblich zerschnitten, ein Pfund,

giesse darauf

rectificirten Weingeist sechs Pfund.

Digerire unter öfterem Umrühren einige Tage an einem lauwarmen Orte und presse stark aus. Auf den Rest giesse

rectificirten Weingeist,
gemeines Wasser, von jedem zwei und ein halbes Pfund.

Digerire noch einmal, unter öfterem Umschütteln vierundzwanig Stunden lang und presse aus. Die erhaltenen gemischten Flüssigkeiten, durch Abgiessen und Coliren gereinigt, sollen im Dampfbade, welches 60° R. (75° C.) nicht übersteigt, unter beständigem Umrühren zur Pillenmasse verdampfen. Diese nehme heraus, trockne

sie bei gelinder Wärme vollständig aus, und bewahre sie pulverisirt sorgfältig auf.

Es sei ein gelbbraunes Pulver von trüber wässeriger Lösung.

Diese Arten von Extracten sind die dritte Form, welche aus der *Pharmacopoea universalis* herübergenommen wurde. Nach demselben Modelle werden noch *Extr. Colombo*, *Cort. Aurantiorum*, *Folior. Juglandis*, *Hellebori nigri* und *Nicotianae* bereitet. Das Wesentliche in der Bereitungsart, dessen Eigenthümlichkeit nicht verkannt werden kann, besteht in der Anwendung zweier verschiedener Lösungsmittel. Der harzige und wirksame Bestandtheil wird zuerst mit rectificirtem Weingeist ausgezogen; der zweite und letzte Auszug wird mit einem Gemenge aus gleichem Gewichte Weingeist und Wasser angestellt. Jedesmal wird stark ausgepresst. Der Zweck jeder dieser beiden Operationen ist ein besonderer, der erste Auszug nimmt die heilkräftige Substanz mit, der zweite verdünntere Weingeist nimmt den Rest der wirksamen Substanz mit, und von den in Wasser löslichen Bestandtheilen nur so viel, dass sich das Extract nachher wieder in Wasser vertheilen lasse. Der in Wasser allein lösliche Bestandtheil ist gewöhnlich schleimiger Natur und nicht wirksam. Der rein wässerige Auszug nimmt zwar auch einen Theil der harzigen Bestandtheile mit, besonders wenn er sehr concentrirt ist. Dagegen löst Wasser zu viel von den schleimigen Stoffen auf, und lässt zu viel von den harzigen zurück. Durch die hintereinander folgende Wirkung dieser beiden Lösungsmittel wird ein vollkommen günstiges Resultat erhalten. Man erhält viel von einem sehr kräftigen Extracte. Alle nach dieser Methode dargestellten Extracte müssen sich zu sehr trüben Flüssigkeiten in Wasser lösen. Macht man beide Auszüge mit rectificirtem oder noch stärkerem Weingeist, so bleibt bei der Lösung ein Theil des Extractes harzartig am Boden des Mörsers kleben und lässt sich nicht in Wasser zertheilen.

Nur die Zwischenlagerung einer gewissen Menge in Wasser löslicher Bestandtheile hindert dieses ungünstige Ereigniss.

Da Weingeist ungleich weniger flüchtig ist als Aether, so kann man sich zum Aupressen ganz bequem der unter *Extr. Cinae aethereum* beschriebenen Presse, Fig. 43 bedienen.

Die Pharmacopoe lässt den ganzen Weingeistgehalt durch Verdampfen in die Luft treiben. Ich kann keinen Grund zu diesem verschwenderischen Verfahren einsehen. Der aus dem Dampfbade abdestillirte Weingeist enthält bei *Extr. Colocynthidis* gar nichts, bei *Extr. Cort. Aurantiorum* eine so unbedeutende Menge ätherisches Oel, das er bloss riecht, durch Wasserzusatz aber nicht trüb wird. Wenn der gewonnene Spiritus auch zu keinem anderen Zwecke in der Pharmacie als zur Bereitung desselben Extractes gebraucht werden kann, so steht doch nichts entgegen, denselben zum Verbrennen zu gebrauchen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die nach der Vorschrift der *Pharm. universalis* für *Extr. Angelicae* (pag. 385) bereiteten Extracte sehr wenig gefärbt und stark von Geruch und Geschmack sind.

Das Coloquintenextract ist sehr harziger Natur; durch Erwärmen erweicht es bedeutend, selbst in sehr ausgetrocknetem Zustande. 12 Unzen Coloquinten geben 2 Unzen 3 Drachmen trocknes Extract.

Extractum Colombo. Colomboextract.

Es soll aus der Colombowurzel wie das Koloquintenextract bereitet werden, nur dass vom rectificirten Weingeist zwei

Pfund, und von dem Gemenge aus rectificirtem Weingeist und gemeinem Wasser von jedem nur ein Pfund genommen werde.

Es sei ein gelbbraunes Pulver, im Wasser trüb löslich.

Die Abweichung in dem Gewichte der ausziehenden Flüssigkeiten gründet sich auf die verschiedene Lockerheit und Dichte der Substanz. Die Colombowurzel ist viel dichter als das Coloquintenmark, sie bedarf also keiner so grossen Menge Flüssigkeit zum Bedecken. Die Vorschrift, gerade so viel Flüssigkeit anzuwenden, als zum Einteigen der etwas beschwerten Substanz hinreicht, genügt für alle Fälle. Jedes Mehr von Flüssigkeit ist überflüssig. Es verlängert die Zeit des Verdampfens und vermehrt den Verlust an Weingeist. Der Colomboauszug lässt sich nicht filtriren, man muss ihn durch Absetzenlassen klar machen. Das Extract ist sehr dem Schimmeln unterworfen. Aus diesem Grunde wird es ganz eingetrocknet.

16 Unzen Wurzel gaben 14 Drachmen trockenes Extract. Im Uebrigen s. *Extr. Colocynthidis.*

Extractum Conii maculati. Schierlingsextract.

Es soll aus den frischen Blättern und blühenden Zweigen des gefleckten Schierlings wie das *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt werden.

Es sei von dunkelbrauner, etwas grünlicher Farbe, die wässerige Lösung braun und trüb.

Vergleiche *Extractum Aconiti.*

Extractum Conii maculati siccum seu pulveratum. Trockenes oder gepulvertes Schierlingsextract.

Es werde aus dem Schierlingsextracte wie das trockene Aconitextract bereitet, und werde mit Sorgfalt bewahrt.

Auch hierbei wird die zweite und neue Vorschrift angewendet.

Extractum Corticis Aurantii. Pomeranzenschalenextract.

Es soll aus der Rinde der Pomeranze wie das Coloquintenextract bereitet werden, mit der Ausnahme, dass (auf ein Pfund Substanz) nur drei Pfund rectificirter Weingeist zum ersten Aufgusse, und anderthalb Pfund rectificirter Weingeist und Wasser von jedem zum zweiten Aufgusse

werden. Die erhaltenen Flüssigkeiten sollen zur Consistenz des Wermuthextractes eingedickt werden.

Es soll eine gelbbraune Farbe haben, und mit Wasser eine trübe Lösung geben.

Bei der Bereitung dieses Extractes stellt sich der Vorzug der neuen Bereitungsmethode vor der älteren sehr auffallend heraus. Man erhält mit geringerer Mühe ein viel schöneres, kräftigeres Extract und in bedeutend grösserer Menge.

Zu der obigen Vorschrift habe ich noch Folgendes zu bemerken. Die Pharmacopoe schreibt vor, auf 1 Pfund Pomeranzenschalen 3 Pfund *Spiritus Vini rectificatus* aufzugiessen. Dies ist zu wenig, wenn die *Cortices Aurantiorum* richtig verkleinert sind. Dieselben dürfen nicht zu grossen Stücken zerstossen oder zerschnitten sein, sondern müssen in ein gröbliches Pulver verwandelt und durch ein Pferdepulversieb abgeschlagen werden. Nur in diesem Zustande von Verkleinerung lässt sich die ganze Menge des Extractes aus den Schalen ausziehen. In diesem Falle reicht jedoch das dreifache Gewicht von *Spir. Vini rect.* nicht hin, die Schalen vollkommen zu benetzen, da sie sehr anschwellen und in eine zitternde, fast gelatinöse Masse übergehen.

48 Unzen gröbliches Pomeranzenschalenpulver wurden mit 144 Unzen 90proc. Spiritus und 144 Unzen Wasser übergossen. Bei dieser Menge des Menstruums, welche das Doppelte der in der Pharmacopoe angegebenen beträgt, schwamm noch nicht ein Tropfen Flüssigkeit über den Species, sondern alles war absorbirt und zu einer schlüpfrigen Masse angeschwollen. Nach mehreren Tagen der Digestion wurde ausgepresst, und von den 288 Unzen Flüssigkeit 240 Unzen durch Auspressen erhalten. Diese wurden filtrirt und der Spiritus durch Destillation davon abgezogen. Es wurden 120 Unzen Spiritus von 88 Procent gewonnen.

Die übrig bleibende Flüssigkeit wurde unter Thätigkeit der Rührmaschine eingedampft. Sie gab 14 Unzen Extract. Die abgezogenen 120 Unzen Spiritus wurden mit gleich viel Wasser auf die ausgepressten Kuchen gebracht, wieder digerirt, gepresst, filtrirt und eingedampft. Es wurden noch 4½ Unzen Extract erhalten.

Die zuerst extrahirte Flüssigkeit wurde deshalb besonders abdestillirt, um nicht eine zu grosse Menge Weingeist mit dem Geruche der Orangenschalen zu behaften. Das Eindampfen beider Phlegmata hätte zusammen geschehen können; es wurde aber absichtlich getrennt vorgenommen, um das Product der einzelnen Auszüge besonders bestimmen zu können. Es ging aus dem Resultate hervor, dass ¾ der ganzen Extractmenge gleich auf den ersten Auszug erhalten werden, und nur ¼ auf den zweiten Auszug. Die Menge des gewonnenen Extractes betrug 18½ Unzen auf 48 Unzen Schalen oder 38,54 Procent. Bei einer anderen Bereitung aus dem vorigen Jahre, die ich in meinen Notizen bemerkt finde, wurden aus 112 Unzen Schalen 43 Unzen eines vortrefflichen Extractes gewonnen. Dies beträgt auf die Schalen berechnet, 38,39 Procent. Ein drittes Mal gaben 88 Unzen *Cort. Aurantior.* in drei Auszügen 18, 12½ und 4¼, zusammen 34¾ Unzen eines vortrefflichen Extractes. Die Menge entspricht 39,48 Procent. Die Uebereinstimmung dieser Präparationen aus ungleichen Mengen Substanz, aus verschiedenen Schalen und zu verschiedenen Zeiten ist sehr auffallend. Sie zeigt eine Gleichförmigkeit der Resultate, die auf die Methode einen günstigen Rückschluss zu machen erlaubt.

Ich kann mir kaum erklären, wodurch es gekommen ist, dass die Pharmacopoe eine so unzureichende Menge Lösungsmittel vorgeschrieben hat. Halb

und halb muss ich selbst die Verantwortung dafür übernehmen. Die Vorschrift, erst mit *Spir. Vin. rectificatus*, dann mit gleichem Gewichte desselben Weingeistes und Wasser auszuziehen, ist ohne Zweifel aus meiner *Pharmacopoea universalis* entnommen, wo sie bei *Extractum Angelicae* (pag. 385) ausführlich beschrieben ist. Bei *Extractum Corticum Aurantorium* der *Pharmacopoea universalis* ist auf *Extractum Angelicae* verwiesen. Bei diesem ist vorgeschrieben, mit der doppelten Menge *Spir. Vin. rect.* zu übergiessen. Dieses Gewichtsverhältniss bezieht sich indessen nur auf die holzige Wurzel der *Angelica*, welche nicht anschwillt, und mit 2 Theilen rectificirten Weingeist übergossen, vollkommen eingeteigt werden kann. Da es aber schon bei dieser Vorschrift, die der Reihe nach die erste dieser Art war, da *Angelica* mit *A* anhebt, im Sinne lag, der Kürze wegen bei ähnlichen Extracten auf das *Extractum Angelicae* zu verweisen, so wurde für solche Extracte, wo das doppelte Gewicht Weingeist nicht ausreichte, um ganz einzuteigen, der Zusatz *vel quantum satis ut parum supereemineat*, gemacht. Bei *Extr Angelicae* sind 2 Pfund *Spir. Vin. rect.* auf 1 Pfund der Wurzel als Minimum gesetzt, dabei aber gesagt, dass der Weingeist in jedem Falle überragen müsse. Für jedes andere Extract, bei welchem auf die Vorschrift des *Extr. Angelicae* verwiesen ist, gilt natürlich auch dieselbe Bedingung des Einteigens, ohne welches keine reichliche Extraction möglich ist. Ich muss deshalb die *Pharmacopoea universalis* in Betreff des Mangels an Flüssigkeit bei der Vorschrift zu *Extr. Corticis Aurantii* der preussischen Pharmacopoe für entschuldigt halten.

Das Pomeranzenschalenextract ist sehr haltbar, auf Papier gestrichen, fast gelb von Farbe, von angenehmem Geruche nach den Schalen und starkem, bitterem, gewürzhaftem Geschmacke.

Es löst sich wegen seiner harzigen und ätherisch-öligen Bestandtheile nur mit trüber Lösung in Wasser auf. Es eignet sich besonders zu Pillenmassen.

Extractum Digitalis. Fingerhutextract.

Es werde aus den frischen Blättern und blühenden Zweigen des Fingerhutes wie das *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, die wässerige Lösung braungelb, etwas trübe.

Siehe *Extractum Aconiti*.

Extractum Digitalis siccum seu pulveratum. Trockenes oder gepulvertes Fingerhutextract.

Es werde aus dem Fingerhutextract wie *Extractum Aconiti siccum* bereitet und mit Sorgfalt aufbewahrt.

Vergleiche *Extractum Aconiti siccum*, die zweite Vorschrift.

Extractum Dulcamarae. Bittersüßextract.

Es werde aus den Stengeln von Bittersüss wie *Extractum Absinthii* bereitet.

Es sei von braunschwarzer Farbe, mit Wasser eine braune, klare Lösung gebend.

Extractum Ferri pomatum. Eisenhaltiges Aepfelextract.

Nimm: Saure, unreife, geschälte und zu einem Brei zerstossene Aepfel sechs Pfund;

füge hinzu

zusammengewickelte Eisendrähte ein Pfund.

Lasse sie acht Tage unter öfterem Umrühren und unter Ersatz des verdampften Wassers im Dampfbade stehen. Alsdann presse, nachdem die Drähte herausgenommen sind, in der Presse gut aus. Die durch Absetzen und Coliren gereinigte Flüssigkeit soll in Porcellangefässen im Wasserbade bei 60° R. (75° C.) unter beständigem Umrühren zur Extractconsistenz gebracht werden.

Dieses Extract soll in vier Theilen destillirten Wassers gelöst, die Lösung filtrirt werden, und im Dampfbade bei einer 60° R. (75° C.) nicht übersteigenden Temperatur unter beständigem Umrühren verdampfen.

Es sei von schwarzer, etwas grünlicher Farbe, gebe mit Wasser eine schwarze, klare, erst süss, dann zusammenziehend schmeckende Lösung.

Die unreifen Aepfel enthalten ansehnliche Mengen freier Pflanzensäuren, namentlich an Aepfelsäure. Diese lösen metallisches Eisen in der Wärme unter Entwickelung von Wasserstoffgas zu einem Eisenoxydulsalz. Dieses ist farblos. Unter Zutritt von Luft nimmt es daraus Sauerstoffgas an und verwandelt sich in ein Oxydsalz, welchem die eigenthümliche dunkle Farbe der Flüssigkeit zukommt. Es ist ganz falsch, was in einigen Büchern steht, dass der Zutritt der Luft die Lösung des Eisens befördere, ja bedinge. Fertiges Eisenoxyd ist in Pflanzensäuren weit schwieriger löslich als metallisches Eisen. Der aufgelockerte Brei befördert die Oxydation des gebildeten Oxydulsalzes ungleich mehr, als, nach der früheren Vorschrift, die glatte Oberfläche des ausgepressten Saftes. Nach der Tiefe der Färbung beurtheilt man das Fortschreiten der Arbeit, und dieses findet bei Anwendung von Brei, dessen obere Schichten häufig austrocknen, sehr rasch Statt.

Die Pharmacopoe befiehlt zusammengewickelten Eisendraht anzuwenden.

Draht besteht aus dem reinsten Eisen, weil alle Zusätze des Eisens dasselbe spröde und zum Ausziehen in Drahtform untauglich machen. In dieser Beziehung ist die Vorschrift zweckmässig. Man hüte sich vor gemeiner Eisenfeile, welche meistens auch Feile von Messing und Kupfer enthält. Diese Metalle sind nur unter Zutritt von Luft in Pflanzensäuren löslich, obgleich bei dem Ueberschusse von metallischem Eisen kaum eine Auflösung von Kupfer zu befürchten steht, weil Kupfersalze von Eisen zersetzt werden. Das Eindampfen darf nur in Porcellangefässen geschehen.

Dieses Extract ist ein sehr beliebtes, leicht assimilirbares Eisenmittel.

Extractum Filicis aethereum. Aetherisches Farnkrautwurzelextract.

Es werde aus frisch getrockneter und gepulverter Wurzel des

Farrnkrautes (*Aspidium Filix mas*) wie das ätherische Wurmsamenextract bereitet.

Es werde in verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es sei von grünlicher Farbe, in Wasser nicht löslich.

Um ein recht kräftiges und schönes Extract zu erhalten, muss die im Herbste gesammelte Wurzel sogleich zerschnitten, getrocknet und gestossen werden. Das Extract wird daraus ganz wie *Extr. sem. Cinae aethereum* und mit Anwendung derselben Apparate und Manipulationen bereitet.

16 Unzen Wurzel geben 14 Drachmen Extract.

Die Haltbarkeit des Extractes ist dadurch bedingt, wenn es aus schön grünen, frisch getrockneten Wurzeln mit Aether dargestellt wird, welcher frei von Wasser und Weingeist ist. Es hat dann eine schöne grüne Farbe und behält dieselbe sehr lange Zeit. Ein weingeisthaltiger Aether zieht aber noch harzartige Stoffe aus, die sehr der Oxydation ausgesetzt sind, die alsdann die übrigen Stoffe mit anstecken und oxydiren. Das mit solchem Weingeist bereitete Extract verliert bald seine Farbe und seine Wirksamkeit. Schon nach einigen Jahren ist es in eine braune, schmierige, harzige Substanz verwandelt.

Extractum Foliorum Juglandis. Nußblätterextract.

Es soll aus Wallnussblättern wie das *Extractum Corticis Aurantii* bereitet werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, von trüber Lösung in Wasser.

Das Wallnussblatt enthält Substanzen von harziger Natur. Die Bereitung des Extractes geschieht deshalb ganz richtig mit Weingeist. Dieses Extract ist plötzlich zu einer Berühmtheit gelangt, die es nicht lange behauptete.

Extractum Gentianae. Enzianextract.

Es soll aus der Enzianwurzel wie das *Extractum Absinthii* bereitet werden, nur dass zum Aufguss statt des siedend heissen Wassers lauwarmes von ungefähr 29,6° R. (37° C.) angewendet werden soll.

Es sei von brauner Farbe, mit brauner klarer Lösung in Wasser.

Zur Bereitung des Enzianextractes kann ich nach meinen Versuchen nur die Anwendung des kalten Wassers empfehlen. Aus meinen darüber gemachten Notizen will ich eine Operation mittheilen, die alle die Vorkommnisse, welche die Bereitung dieses Extractes unsicher und ungleich machen, enthält.

Zwölf Civilpfund sehr schöne Wurzel wurden grob zerstossen und in der Schrotmühle gebrochen. Es wurden jedesmal 4 Pfund groben Pulvers in Arbeit genommen und kalt ausgezogen. Wenn man die Gentiana mit Wasser durch

Deplaciren erschöpfen will, muss man sie vorher in offenen Gefässen vollständig mit Wasser befeuchten und anschwellen lassen, ehe man sie in die Deplacirgefässe bringt, weil sie sonst nachschwillt und unwegsam wird. 4 Pfund Gentiana nehmen 12 Pfund Wasser zu einem dicken Teige auf, und selbst bei 16 Pfund Zusatz schwimmt noch kein Wasser oben auf. Die geschwellte Masse wurde in eine irdene Zuckerhutform gebracht, welche unten mit einem Strohbausche versetzt war. Das Abrinnen fand Tag und Nacht Statt. Die Flüssigkeiten waren dunkel von Farbe, vollkommen klar, und die letzten wurden wieder auf neue Substanz gegeben. Die erschöpften Wurzeln schmeckten zwar noch immer etwas bitter, allein sie gaben durch Kochen mit Wasser keine stärker gefärbte Lösung, als der letzte helle Auszug war. Die kochend bereitete Lösung war trübe und blieb so, konnte auch in keiner Weise geklärt werden.

Die erschöpften Species wurden mit Aetzkali und kohlensaurem Natron gekocht, und das Decoct mit einer Säure im Ueberschuss versetzt. Es schieden sich dicke Flocken von Pectinsäure aus, welche, durch Decantiren gereinigt und getrocknet, farbige Massen darstellten, die sich ganz wie Pectinsäure verhielten. Der kalte Auszug gab durch Zusatz von Säure keinen Niederschlag.

Die Flüssigkeiten wurden im Wasserbade von vorn an unter Rühren eingedampft. Als sie noch entfernt nicht Extractconsistenz angenommen hatten, wurden sie dicklich und trübe, und es hatte sich ein unlöslicher Körper aus der schönen klaren, mit so vieler Sorgfalt behandelten Flüssigkeit abgeschieden. Fährt man jetzt mit Eindampfen fort, so erhält man eine enorme Menge Extract, allein es löst sich sehr trübe. Im farbigen Extracte sieht man den trüb machenden Körper nicht, weil er durch die vermehrte Dichtigkeit der eingedampften klaren. Flüssigkeit durchsichtig erscheint, indem diese nun ein ihrem eigenen nahe kommendes Brechungsvermögen für Lichtstrahlen erhält. Ich glaube stark, dass dieser Stoff sehr häufig im Extracte geblieben ist, besonders da er im Verlaufe der Verdampfung gleichsam zu verschwinden scheint. Ich war jedoch entschlossen, diesen Stoff zu untersuchen und nach Befund zu entfernen. Ein Theil des Extracts wurde verdünnt, auf ein Filtrum gebracht und auf diesem vollständig ausgewaschen. Der Niederschlag sah in Gestalt und Farbe sehr dem Ueberreste der Lakrizenstangen gleich. Es war eine aufgequollene schmierige Masse. Mit derselben wurden folgende Versuche angestellt:

1) In Wasser vertheilt, löste sie sich durch Kochen nicht mehr auf.

2) Durch Kochen mit Schwefelsäure löste sie sich ebenfalls nicht.

6) Durch Kochen mit Aetzkali, kohlensaurem Natron und Ammoniak löste sie sich leicht und vollständig auf.

4) Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd brachte keine Farbenveränderung hervor; es war also kein Gerbestoff vorhanden.

5) Jod in Jodkalium gelöst, brachte ebenfalls keine Farbenveränderung hervor; also Abwesenheit von Stärke.

6) Auf einer flachen Platinschale kam sie nach dem Austrocknen nicht zum Schmelzen, sondern stiess Dämpfe aus und verkohlte. Die Kohle liess sich leicht zu Asche brennen. Diese reagirte alkalisch und bestand aus kohlensaurem Kali und kohlensaurem Kalk. Die Asche betrug im Ganzen wenig.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die in Frage stehende Substanz Pectinsäure mit kleinen Mengen pectinsaurer Salze ist. Dieselbe ist während der Erhitzung durch Umsetzung des in Wasser gelösten Pectins entstanden. Sie löst sich in alkalischen Flüssigkeiten, in kohlensauren unter Entwickelung von Kohlensäure, und wird durch stärkere Säuren wieder gefällt. Sie besitzt keine Bitterkeit nach genügendem Auswaschen und entwickelt beim Verkohlen nicht den eigenthümlichen Geruch der Gentiana. Es war also ein dem Extracte nicht nothwendig angehörender Bestandtheil. Ich suchte ihn nun zu entfernen,

was eine mühsame Arbeit war. Das Extract wurde mit 2 Volum Wasser verdünnt, absetzen gelassen und auf gute Filter gegeben. Alle Versuche mit Colatorien, Spitzbeuteln, Sieben und ähnlichen Dingen führten nicht zum Ziele. Filter leisteten noch den besten Dienst. Wenn ein solches Filter mit Schlamm gefüllt war, so wurde es gedeckt, d. h. mit Filtrirpapier überlegt und darauf reines Wasser gegossen. Um die Arbeit zu beschleunigen, wurden 6 Bogenfilter aufgestellt. Die filtrirte Flüssigkeit gab mit Säurezusatz keinen Niederschlag, schied auch beim ferneren Eindampfen diesen schleimigen Stoff nicht von Neuem aus, und das fertige Extract löste sich ganz klar in Wasser auf.

Das Gentianaextract ist gelbbraun von Farbe, hat sehr stark den eigenthümlichen Geruch der Gentiana. Auf weisses Papier gestrichen, giebt es einen bräunlich gelben ganz klaren Strich. Es ist ausgezeichnet haltbar.

Extractum Graminis. Queckenextract.

Es soll aus Queckenwurzel wie das *Extractum Absinthii* bereitet werden, nur dass ein Pfund des Extractes in vier Pfund Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und im Dampfbade bei 52 bis 60° R. (65 bis 75° C.) zur Extractdicke verdampft werden soll.

Es sei von rothbrauner Farbe, die wässerige Lösung röthlich, klar.

Der Dichtigkeit und Glätte der Queckenwurzel setzen ihrer Extraction das grösste Hinderniss entgegen. Das blosse Zerschneiden macht die Queckenwurzel nicht zum Ausziehen geeignet, sondern die Faser muss zerrissen oder zerstampft werden. Man bedient sich dazu einer Schrotmühle. Wenn die Wurzel in dieser Art aufgelockert ist, lässt sie sich leichter und vollständiger ausziehen. Das Decoct ist ziemlich schwach gefärbt und nimmt erst durch Eindampfen und die Berührung der Luft die dunklere Farbe an. Das Extract hat einen angenehmen, süssen Geschmack. Es ist mehr ein Nahrungs- als Arzneimittel. Man kann es in grossen Mengen ohne sichtbare Wirkung geniessen. 21 Pfund Wurzeln gaben 4 Pfund Extract. Siehe den folgenden Artikel.

Extractum Graminis liquidum. Queckenmuß.

Nimm: Queckenextract drei Theile,
destillirtes Wasser einen Theil,
mische sie.

Es sei klar, von braunrother Farbe, und der Dicke eines Syrups.

Diese *Mellago* wird natürlich nur *ex tempore* bereitet und nicht vorräthig gehalten, ausser, wenn man eines täglichen und starken Verbrauches sicher wäre. Ein Arzt, dem die Pharmacopoe bekannt ist, wird in Arzneien die *Mellago* niemals verschreiben, sondern ¾ ihres Gewichtes reines Extract verordnen. Ebenso wird der Apotheker zu Mixturen diese Arzneiform nicht erst darstellen, sondern auch ¾ der verschriebenen Menge an Extract dispensiren.

Die Bereitung der *Mellago* aus frischen und getrockneten Wurzeln war ein Kreuz für den Apotheker. Der ausgepresste Saft der frischen Wurzeln liess sich nicht klären, und beide *Mellagines* waren sehr dem Verderben unterworfen.

Von diesen Quälereien sind wir durch die Vorschriften der Pharmacopoe befreit. Horn (Archiv der Pharm. 57, 26) hat ein Verfahren angegeben, das Extract und die *Mellago* zu bereiten, welches Vieles für sich hat. Er lässt die Wurzeln im Trockenschranke so lange trocknen, bis sie sich zu Pulver zerstossen (oder besser mahlen) lassen. Das Pulver wird mit kaltem Wasser zu einem Brei angerührt und dieser nach 12 Stunden mit Wasser deplacirt, bis die ablaufende Flüssigkeit geschmacklos ist. Man erhält sogleich einen concentrirten vollkommen klaren, bräunlichen und angenehm süss schmeckenden Auszug, dessen Menge nur das Drei- bis Vierfache der in Arbeit genommenen Wurzeln beträgt. Zweckmässig giesst man den ersten Auszug auf neues Pulver, um ihn zu verstärken. Die Auszüge werden erst auf zwei Drittel des Volums eingedampft und 12 Stunden der Ruhe überlassen. Es hat sich alsdann Alles abgesetzt. Die klar abgegossene Flüssigkeit wird auf die Hälfte eingedampft, nochmal eine Nacht absetzen gelassen und dann nach dem Abgiessen fertig eingedampft. Er erhielt 40 bis 50 Proc. *Mellago*, die sich in Flaschen jahrelang ohne die geringste Veränderung hält. Ich empfehle die verstopften und verbundenen Flaschen zu appertisiren, d. h. mit kaltem Wasser in den Kessel des Apparates eingesetzt, eine Stunde lang der Siedhitze auszusetzen. Es muss etwas leerer Raum in der Flasche sein.

Das Wesentlichste bei dieser Bereitung scheint mir in der vorherigen starken Erwärmung und Austrocknung zu liegen. Dadurch gehen die eiweissartigen Stoffe in einen ganz unlöslichen Zustand über. Diese Stoffe sind die eigentlichen Störefriede in dem süssen Extracte, so wie es schon Geiseler in seiner gründlichen Behandlung dieses Gegenstandes (Archiv der Pharm. 50, 268) gefunden hatte, dass ohne vorherige Erhitzung der Wurzeln die durch kalte Infusion bereitete *Mellago* die am wenigsten haltbare ist, und schrittweise die mit heissem Wasser oder durch Kochen bereitete sich länger hält. Die kalte Extraction, nach der Horn'schen Methode, hat deshalb diese Folgen nicht, weil die Wurzeln vorher bis zum Erhärten des Eiweissstoffes erhitzt waren.

Extractum Gratiolae.
Gnadenkrautextract. Gratiolaextract.

Es soll aus dem frischen Gnadenkraute wie *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, von brauner, trüber Lösung.

Das Gnadenkraut ist kein narcotisches, sondern ein drastisch wirkendes Kraut. Es ist bei dem Ueberflusse an abführenden Arzneikörpern mit Recht in Vergessenheit gerathen.

Extractum Hellebori nigri. Schwarznieswurzelextract.

Es soll aus der schwarzen Nieswurzel wie das Koloquintenextract bereitet werden, nur dass vom rectificirten Weingeist zwei Pfund, und von dem Gemenge aus rectificirtem Weingeist und Wasser von jedem ein Pfund genommen werden sollen. Im Uebrigen wie das *Extractum Corticis Aurantii.*

Es sei von tiefbrauner Farbe, von trüber Lösung in Wasser.

Ueber die Bereitungsart vergleiche *Extractum Colocynthidis* und *Corticis Aurantii.*

Extractum Hyoscyami. Bilsenkrautextract.

Es werde aus den frischen Blättern und blühenden Zweigen des Bilsenkrautes (*Hyoscyamus niger Linn.*) wie das *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt.

Es sei von dunkelbrauner, etwas in's Grüne spielender Farbe, von brauner, trüber Lösung in Wasser.

38½ Pfund frisches Kraut geben nach dieser Vorschrift 16 Unzen Extract.

Ueber die Bereitung vergleiche *Extractum Aconiti.*

Das Bilsenkrautextract enthält Salpeter, der zuweilen, wenn die Extractflüssigkeit bei Syrupconsistenz kalt gesetzt wird, herauskrystallisirt. Dieses Extract wird häufig in kleinen Mengen von 1 bis 10 Gran in der Receptur angewendet. Das jedesmalige Abwägen so kleiner Mengen ist sehr zeitraubend, und selbst für den Erfolg unsicher, da die wenigen Grane Extract von einem Papierchen abgestrichen werden müssen. Es ist deshalb sehr erleichternd, besonders in der kalten Jahreszeit, bei catarrhalischen Affectionen eine flüssige Form des Extractes zu haben, für welche ich die folgende empfehle.

2 Theile Extract werden in 3 Theilen Weingeist von 0,833 und 3 Theilen Wasser gelöst und ausser dem Namen durch sumatur quadruplum bezeichnet. Diese Lösung hält sich sehr lange unverdorben. 60 Tropfen derselben wiegen 20 Gran; demnach wiegt annähernd

1	Tropfen	⅓	Gran,
2	„	1	„
3	„	1⅓	„
4	„	1¾	„
5	„	2	„
6	„	2½	„
7	„	3	„
8	„	3½	„
9	„	4	„

und man dispensirt für

1	Gran	2	Tropfen,
2	„	5	„
3	„	7	„
4	„	9	„
5	„	12	„ u. s. w.

Extractum Hyoscyami siccum seu pulveratum. Trockenes oder gepulvertes Bilsenkrautextract.

Es werde aus dem *Extractum Hyoscyami* wie *Extractum Aconiti siccum* bereitet und mit Sorgfalt aufbewahrt.

Vergleiche *Extractum Aconiti siccum*, die zweite Vorschrift.

Extractum Ipecacuanhae.
Ipecacuanhaextract. Gefärbtes Emetin.

Nimm: Ipecacuanhawurzel, gröblich gestossen, ein Pfund. Giesse auf von

höchst rectificirtem Weingeist drei Pfund;

lasse sie einige Tage in einem verschlossenen Gefässe kalt stehen, dann presse aus. Auf den Rückstand giesse noch einmal

höchst rectificirten Weingeist zwei Pfund;

lasse kalt stehen, wie vorher, und presse aus. Die Flüssigkeiten sollen gemischt werden und im Dampfbade von 60° R. (75° C.) unter beständigem Rühren zur Consistenz eines dicken Extractes verdampfen. Die Masse löse in

vier Theilen destillirten Wassers

auf. Nach dem Filtriren lasse im Dampfbade bei 60° R. (75° C.) unter beständigem Umrühren zur Dicke eines Syrups verdampfen, bei gelinder Wärme austrocknen und verwandele es in Pulver. Es werde sorgfältig in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es sei ein gelbes Pulver, in Wasser klar löslich.

Dieses Extract enthält nur jene Bestandtheile, die zugleich in starkem Weingeiste und in Wasser löslich sind. Dazu gehören denn die natürlich in der Brechwurzel vorhandenen Emetinsalze. Die Bereitung ist genügend genau beschrieben.

Extractum Lactucae virosae. Giftlattigextract.

Es werde aus dem blühenden frischen Kraute des Giftlattigs (*Lactuca virosa Linn.*) wie das *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig aufbewahrt.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, im Wasser mit braungelber, etwas trüber Lösung.

Vergl. *Extractum Aconiti.* Das Pfund frisches Kraut giebt ½ Unze Extract.

Extractum Lactucae virosae siccum seu pulveratum.
Trockenes oder gepulvertes Giftlattigextract.

Es werde aus dem Giftlattigextract wie *Extractum Aconiti siccum* bereitet und mit Sorgfalt aufbewahrt.

Vergleiche *Extractum Aconiti siccum*, die zweite Vorschrift.

Extractum Ligni Quassiae. Quassienholzextract.

Es werde aus dem Quassienholze wie *Extractum Cascarillae* bereitet.

Es sei von brauner Farbe, oft mit eingemischten Krystallen, von brauner, trüber Lösung in Wasser.

Das Quassienholz kommt im vermahlenen Zustande im Droguerichandel vor und bedarf deshalb keiner ferneren Vorbereitung. Um nicht zu viel Flüssigkeit eindampfen zu müssen, giesse man nicht mehr Wasser auf, als dass es gerade über der etwas beschwerten Substanz stehe. Ich habe dieses Extract immer durch Auskochen bereitet, und kann deshalb über den Unterschied in Qualität und Quantität, im Vergleich mit dem durch Infusion bereiteten, nichts Bestimmtes mittheilen. Von 50 Civilpfund *Lignum Quassiae* habe ich 26 Unzen eines sehr aromatischen Extractes und sonst von sehr guten Eigenschaften erhalten. Die Eindampfung auf vollem Dampfbade schadet hier gar nichts. Obgleich das Quassienholz wenig oder keinen Geruch hat, so hat das Extract dennoch einen ziemlich starken, eigenthümlichen, gar nicht zu verkennenden. Henry-Guibourt bemerken in ihrer vortrefflichen *Pharmacopée raisonnée*, *Paris* 1828, I. p. 225, dass das Guajacholz durch Auskochen mehr Extract giebt, als durch Aufguss, und dass das durch Auskochen erhaltene Extract in einem viel höheren Grade den eigenthümlichen balsamischen Geruch besässe, der es auszeichnen müsste. Vielleicht findet etwas Aehnliches bei der Quassia Statt.

Extractum Mezerei aethereum.
Aetherisches Seidelbastextract.

Nimm: Fein zerschnittene Seidelbastrinde zwei Pfund; giesse darauf

höchst rectificirten Weingeist acht Pfund.

Digerire unter öfterem Umrühren einige Tage und presse stark aus. Nachdem zum Rückstand

sechs Pfund höchst rectificirten Weingeistes

beigemischt worden sind, wiederhole diese Operation. Aus den gemischten und filtrirten Flüssigkeiten scheide den Weingeist durch Destillation aus dem Wasserbade ab. Den Rückstand von dieser Destillation lasse unter beständigem Umrühren in demselben Bade zur Extractdicke verdampfen.

Dieses Extract bringe in eine Flasche und giesse darauf

ein Pfund Aether.

Lasse es kalt vier Tage unter öfterem Umschütteln stehen, dann giesse den Aether ab und wiederhole diese Operation mit Anwendung von

einem halben Pfunde Aether.

Die gemischten und filtrirten Flüssigkeiten sollen durch Abdestilliren des Aethers auf den vierten Theil vermindert werden und im

Dampfbade von 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.) unter beständigem Umrühren zur Dicke des Wermuthextractes verdampfen. Bewahre es sorgfältig auf.

Es sei von grünlicher Farbe, in Wasser nicht löslich.

Das ätherische Seidelbastextract macht einen Bestandtheil zu mehreren Vorschriften des Gichtpapiers aus. Es wird aber sehr verschieden zu bereiten gelehrt. Einige lassen den Seidelbast nur mit Weingeist, Andere nur mit Aether, die Pharmacopoe zuerst mit Weingeist und das erhaltene Product mit Aether ausziehen. Sowohl das weingeistige als ätherische Extract besitzt bedeutende hautröthende Eigenschaften. Man weiss eigentlich nicht recht, worin die reizende Substanz liegt, und aus obigen Gründen entsprechen alle Vorschriften ihrem Zweck und Jeder hat Recht. Die Seidelbastrinde, wie sie im Handel vorkommt, ist ein sehr festes, zähes, untractirbares Zeug. Zu jeder Art von Ausziehung, sei es mit Weingeist, Aether, Fett oder Oelen, muss die Rinde nach einer Methode vorbereitet werden, welche man Coldefy-Dorly verdankt. Man schneidet den Seidelbast der Quere nach in schmale Streifchen, befeuchtet sie ein wenig mit Weingeist, und zerstösst sie alsdann in einem eisernen Mörser mit schwerer Keule zu einer faserigen, filzigen Masse, in welcher man keine Spur der vorigen Rinde mehr erkennt. Ohne die Befeuchtung mit Weingeist staubt der Seidelbast auf eine für den Laboranten höchst beschwerliche Weise. Diese Substanz dient zum Ausziehen, und das blosse *minutim concidere* der Pharmacopoe reicht nicht entfernt zu einer vollständigen Erschöpfung hin.

Die *Pharmacopoea Badensis* 1841 enthält ebenfalls ein solches Mezereumpräparat, welches sie *Resina Mezerei* nennt. Sie lässt es in der folgenden Art bereiten. 3 Pfund *Cort. Mezerei* sollen in der eben beschriebenen Art aufgelockert werden und dann erst mit 7 Pfund *Spir. Vini rectss.*, nachher noch mit 5 Pfund, und zum dritten Male mit 4 Pfund digerirt und ausgepresst werden. Die Tincturen werden gemischt und ³/₄ des Weingeistes durch Destillation abgezogen. Es scheidet sich ein grünes Harz ab. Die Flüssigkeit, auf ¼ verdampft, setzt ein braunes Harz ab. Beide Harze werden vermischt und mit Aether digerirt, so lange derselbe davon grün gefärbt wird. Die ätherischen Lösungen sollen colirt, der Aether abdestillirt werden, und der Rückstand der Destillation mit schwachem Weingeiste (20° Baumé) ausgezogen werden, welcher das grüne Harz unangegriffen zurücklässt. Dieses mit viel Chlorophyll vermengte Halbharz wird zur Darstellung des Gichtpapiers, *Charta antarthritica*, in der Art verwendet, dass ein Gemenge von 4 Unzen Schweinefett, 6 Drachmen weisses Wachs, 4 Drachmen Wallrath und 24 Gran des beschriebenen Seidelbastharzes auf Papier einigemal aufgetragen und durch Erwärmen eindringen gelassen werden.

Die Methode rührt ursprünglich von Dublanc her und ist denn auch mit geringer Abweichung die in unserer Pharmacopoe enthaltene.

Es ist nicht zu zweifeln, dass eine einfache Extraction mit Aether in dem unter *Extractum Cinae aethereum* beschriebenen Apparate auf eine viel einfachere und leichtere Weise dasselbe Präparat gäbe.

Extractum Myrrhae. Myrrhenextract.

Es werde aus der Myrrhe wie *Extractum Aloës* bereitet.

Es sei ein röthlichgelbes Pulver von trüber Lösung in Wasser.

Die Myrrhe löst sich nicht wie Aloe in kochendem Wasser. Der harzige Bestandtheil ist weder in einer concentrirten, noch verdünnten Lösung des wässerigen merkbar auflöslich. Der wässerige Auszug lässt sich nicht filtriren, sondern nur durch Absetzen reinigen. Man erhält das Extract in glasartig durchsichtigen Plättchen, wenn man es, zur Syrupsdicke eingedampft, mit der Fahne einer Feder oder einem Pinsel auf Glasplatten streicht und an einem warmen Orte trocknen lässt, oder wenn man es auf ein glattes Metall, welches mit Dampf erhitzt ist, aufstreicht, und die trockenen Plättchen jedesmal entfernt. Es besitzt einen entschiedenen Geruch nach Myrrhe.

Extractum Nicotianae. Tabaksextract.

Es werde aus den Blättern der *Nicotiana* wie Coloquinten-extract bereitet, nur dass vom rectificirten Weingeiste zwei Pfund und von dem Gemenge aus rectificirtem Weingeist und Wasser von jedem ein Pfund genommen werden sollen. Im Uebrigen wie *Extr. Corticis Aurantii.*

Es sei von gelbbrauner Farbe und trüber Lösung in Wasser.

Vergleiche die genannten Artikel *Extr. Colocynth.* und *Cort. Aurant.*

Extractum Nucum vomicarum aquosum. Wässeriges Krähenaugenextract.

Es werde aus den Krähenaugen wie das *Extr. Cascarillae* bereitet, nur dass es an einem warmen Orte getrocknet und in Pulver verwandelt werde.

Bewahre es sorgfältig auf. Es sei von braungelber Farbe, von trüber, grünlich weisser Lösung in Wasser.

Der Bereitung dieses Extractes muss die Verkleinerung der Krähenaugen vorangehen, welche eine nicht ganz leichte Arbeit ist. Im gewöhnlichen Zustande sind die Krähenaugen so hart und zugleich so zähe, dass man weder mit Keule, noch Schneidemesser, noch Stampfmesser das Geringste ausrichtet. Die Krähenaugen zu raspeln, ist eine langweilige und wenig fördernde Arbeit, die man Niemand zumuthen kann.

Man lege die zu verkleinernden Krähenaugen in den Trockenofen an eine ziemlich heisse Stelle, wo sich jedoch die Farbe derselben äusserlich nicht verändert. Es muss ein vollständiges Austrocknen derselben ohne Röstung stattfinden. Nach mehreren Tagen untersucht man an einem einzelnen Stücke, ob sie unter der Keule in Stücke zerspringen. Wenn dies stattfindet, so bringe man sie in kleinen Portionen in einen eisernen Mörser und zerstosse sie darin rasch, unter Verhütung des Heraushüpfens, zu einem gröblichen Pulver, welches man in einer auf einen Tisch geschraubten Kaffeemühle vollends fein mahlt. Dabei bleibt der haarige Ueberzug der Samen wie ein Filzgewirre auf der Mühle zum grössten Theile zurück. Man schlägt durch ein grobes Pulversieb ab, und bringt die auf dem Siebe übrigbleibenden gröberen Stückchen noch einmal auf die Mühle. In dieser Art verwandelt sich dieser widerspenstige

Samen in ein gleichmässiges und ziemlich feines Pulver. Es kommt auch Krähenaugenpulver im Handel vor. Kann man sich auf dessen Reinheit verlassen, so möchte es wohl zur Bereitung des Extractes, aber nicht der Tinctur zulässig sein.

Das Extract wird nun aus dem Pulver nach Art des Cascarillenextractes dargestellt, welches keine Schwierigkeiten darbietet. Bei einer Bereitung aus 2 Civilpfund Krähenaugen schied sich mir einmal ein fettes Oel, welches etwa 2 Scrupel betrug, ab. Es konnte in keiner Weise mit dem Extracte vermischt werden und wurde deshalb entfernt, was um so eher zu billigen war, als es auch in der Receptur bei wässerigen Lösungen nicht aufgenommen werden konnte.

Man presse aus leinenen Säcken, die natürlich zu nichts Anderem gebraucht werden dürfen, tüchtig aus. Das letzte Austrocknen geschieht im Trockenofen.

Extractum Nucum vomicarum spirituosum.
Weingeistiges Krähenaugenextract.

Nimm: Gröblich gepulverte Krähenaugen ein Pfund,
höchst rectificirten Weingeist zwei Pfund;
digerire 48 Stunden unter öfterem Schütteln des Gefässes; dann presse, nach Abgiessen der Flüssigkeit, den Rückstand aus.

Wiederhole die Digestion nach Zusatz von
einem und einem halben Pfunde höchst rectificirten Weingeistes
und presse aus.

Die gemischten und filtrirten Tincturen sollen im Dampfbade, welches 60° R. (75° C.) nicht übersteigt, unter beständigem Umrühren zu einem dicken Extracte eingedampft werden, welches in gelinder Wärme ausgetrocknet und gepulvert in einem verschlossenen Gefässe sorgfältig aufbewahrt werden muss.

Es sei ein Pulver von grünlichbrauner Farbe, trüber Lösung im Wasser und sehr bitterem Geschmacke.

Ueber die Herstellung des Pulvers der Krähenaugen siehe den vorigen Artikel.

Die Digestion, welche sehr wohl in ein kurzes Aufwallen übergehen kann, wird in einem Kolben vorgenommen; das Auspressen nach dem Erkalten in einem leinenen Sacke. Die erhaltenen Tincturen sollen ohne Weiteres verdampfen. Dies ist eine ganz überflüssige Verschwendung von Weingeist, da die Krähenaugen nichts enthalten, was sich bei der Siedehitze des Weingeistes verändern oder verflüchtigen kann. Bei der Strychninfabrikation werden sie halbe Tage lang gekocht, bis sie erweichen, ohne dass dadurch weniger Strychnin erhalten würde. Man kann die Tincturen ganz wohl im Dampfbade einer leichten Destillation unterwerfen, um den grössten Theil des Weingeistes wieder zu gewinnen und den Rest im vollen Dampfbade unter Umrühren eindampfen. Das weingeistige Krähenaugenextract enthält den ganzen Strychningehalt der Samen. Es ist deshalb von der grössten Wirksamkeit und muss mit aller Sorgfalt aus selbst gepulverten Krähenaugen dargestellt werden. Es ist kaum einzusehen, was das wässerige Extract neben diesem viel wirksameren Präparate noch im Arzneischatze zu thun habe.

Aus 28 Unzen selbstgemahlener Krähenaugen erhielt ich durch zwei Auszüge mit 34 und 23 Unzen Spiritus 1 Unze und 2 Scrupel steifes Extract; eine dritte Digestion mit 20 Unzen Spiritus gab noch 6 Drachmen 2 Scrupel Extract. Man ersieht daraus, dass die Samen durch zwei und wahrscheinlich auch durch drei Auszüge noch lange nicht erschöpft sind. Da aber möglicher Weise die wirksamsten Bestandtheile in den zwei ersten Auszügen enthalten sind, so kann es nicht zugelassen werden, von der Vorschrift der Pharmacopoe abzuweichen. Erst müssen therapeutische Versuche dieses aufklären und das Resultat dieser Versuche muss bei Abfassung der Pharmacopoe berücksichtigt worden sein.

Extractum Opii. Opiumextract.

Nimm: Opium, in dünne Scheiben zerschnitten, vier Unzen, giesse darauf

destillirtes Wasser sechszehn Unzen.

Es soll, unter öfterem Umrühren, 24 Stunden kalt stehen, dann mit der Presse ausgepresst und colirt werden. Auf den Rest giesse noch einmal

zwölf Unzen destillirtes Wasser,

lasse es noch einmal über Tag und Nacht stehen, dann presse wieder mit der Presse aus und colire.

Die durch Absetzen geklärten Flüssigkeiten sollen filtrirt werden, und im Dampfbade bei 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.), unter beständigem Umrühren, zur Extractdicke verdampfen. Das Extract soll bei gelinder Wärme ausgetrocknet und in Pulver verwandelt werden, welches sorgfältig aufzubewahren ist.

Es sei ein rothbraunes Pulver, von trüber Lösung in Wasser.

Das wässerige Opiumextract enthält den ganzen Gehalt des Opiums an Morphiumsalzen, dagegen sehr wenig Narcotin. Die Bereitung nach obiger Vorschrift hat keine Schwierigkeiten und bedarf keiner Erläuterung. Aus 6 Unzen gutem smyrnaer Opium wurden 3 Unzen 2 Drachmen, also 54 Procent ganz trockenes Extract erhalten.

Extractum Ratanhae. Ratanhiaextract.

Es soll aus der Ratanhiawurzel wie das *Extractum Cascarillae* bereitet werden, nur dass es an einem warmen Orte ausgetrocknet werden soll.

Es sei ein glänzendes Pulver, von dunkelrother Farbe, von braunrother, trüber Lösung in Wasser.

Die Ratanhiawurzel hat eine schwarzrothe, harzige, sehr spröde Rinde, und einen hellrothen, zähen, faserigen, sehr harten Holzkörper. Sie ist sehr schwer zu verkleinern. Man muss sie mit dem Schneidemesser klein schneiden und dann stossen oder schroten. Im unverkleinerten Zustande lässt sie sich nicht stossen. Die äussere Rinde springt beim Stossen ab.

Kocht man die Ratanhiawurzel mit wenig Wasser eine Zeit lang und colirt siedend heiss, so läuft die Flüssigkeit klar durch, setzt aber sogleich, wie sie das kalte Gefäss berührt, ein dickes Magma eines braunrothen Körpers ab. War die Lösung sehr concentrirt, so gesteht die Flüssigkeit nach dem Erkalten ganz und kann nicht mehr colirt oder filtrirt, sondern nur durch Absetzenlassen aus grösserer Verdünnung klar gemacht werden.

Es findet hierbei ein ähnliches Sachverhältniss wie bei dem *Extractum Aloës* Statt. Durch Verdünnung und niedere Temperatur wird der etwas an die Harze streifende Körper weniger aufgelöst. Er ist sehr schwer von dem in Wasser löslichen Theile zu trennen, wenn er einmal aufgelöst war und sich im lockeren Zustande abgesetzt hat. Es ist deshalb ungleich besser, diesen Körper, welcher die Lösungen des Extractes zu Arzneien widerlich macht, und dessen adstringirende und Heilkräfte weit geringer sind, als bei dem im Wasser löslichen Bestandtheile, gar nicht aufzulösen, sondern in der Wurzel zu lassen, gerade wie die neue Pharmacopoe es bei dem Pomeranzenschalenextract besser gefunden hat, die grosse Menge der in Wasser löslichen schleimigen Bestandtheile durch Anwendung von verdünntem Weingeiste gar nicht aufzulösen, statt dass man sie sonst erst löste und dann aus der Lösung durch Weingeist niederschlug. In diesem Zustande waren sie sehr schwierig abzuscheiden. Die Vorschrift zum Cascarillenextract lässt siedend heisses Wasser aufgiessen, auf der Substanz erkalten und dann auspressen. Bei der Ratanhia schwebt alsdann der ausgezogene und abgesetzte harzige Extractivstoff zwischen den Fasern, und giesst sich mit ab oder presst sich mit aus. Bei einem so holzigen Körper, wie diese Wurzel, nützt das Pressen wenig. Das meiste läuft von selbst ab.

Will man viel Extract erhalten, so muss man kochen, heiss coliren und sogleich eindampfen. So ungefähr ist das käufliche sogenannte *Extr. Ratanhae exoticum* dargestellt. Es enthält eine grosse Menge des Extractabsatzes, und darf nur, wenn es ausdrücklich verschrieben wird, verabreicht werden.

Will man hingegen ein schönes, glattes, bedeutend lösliches Extract erhalten, so muss man einen andern Weg einschlagen.

Die beste Methode ist die, mit kaltem Wasser in reichlicher Menge auszuziehen, damit nicht durch Concentration der Extractabsatz gelöst werde. Die französische Pharmacopoe von 1837 lässt auch das *Extr. Ratanhae* durch Deplaciren mit kaltem Wasser bereiten. Einige Zahlenresultate mögen hier Platz finden. 1 Pfund Wurzel zu 16 Unzen gab durch zwei hinter einander folgende Abkochungen 3 Unzen 7 Drachmen 22 Gran eines Extractes, welches nur 1 Unze 5 Drachmen 8 Gran lösliche und 2 Unzen 2 Drachmen 14 Gran unlösliche Bestandtheile enthielt.

Wiederum ein Pfund mit zwei Infusionen und zuletzt eine leichte Aufkochung behandelt gab 3 Unzen 4 Drachmen 3 Gran Extract, allein dasselbe enthielt 2 Unzen 2 Drachmen 12 Gran lösliche und 1 Unze 1 Drachme 51 Gran unlösliche Bestandtheile. Obgleich also das durch Aufguss bereitete Extract an Quantität weniger war, als das ausgekochte, so enthielt es dennoch 5 Drachmen 4 Gran mehr lösliche Bestandtheile.

16 Unzen Wurzel mit kaltem Wasser ausgezogen gaben 2 Unzen 1 Drachme eines vortrefflichen Extractes. Dieser Gehalt ist kaum geringer als die Menge der löslichen Bestandtheile in dem durch zwei heisse Infusionen bereiteten Extracte; und da ausserdem die kalte Ausziehung ungleich bequemer auszuführen ist, so unterliegt es keinem Bedenken, dass diese Methode jeder anderen vorzuziehen ist.

Man übergiesst die gestossene Wurzel mit einer solchen Menge Wasser, dass sie oben schwimmt, lässt 24 Stunden stehen und giest ab. Dies wiederholt man noch zweimal und dampft in vollem Dampfbade ein. Das so erhaltene

Extract ist zwar nicht ganz löslich in kaltem Wasser, aber doch nur mit einer sehr kleinen Trübung.

Weingeist löst den harzigen Bestandtheil sehr leicht auf. Er liefert deshalb auch die grösste Menge Extract, was aber viel weniger wirksame Bestandtheile enthält. Der Extractabsatz wird von Mehreren für ein Gemenge von Gerbestoff und Stärkemehl gehalten, was aber weder feststeht, noch wahrscheinlich ist.

Extractum Rhei. Rhabarberextract.

Es soll aus der Rhabarberwurzel wie das *Extractum Absinthii* bereitet werden, nur dass statt des siedend heissen Wassers lauwarmes von 32° R. (40° C.) angewendet und das Extract in Pulver verwandelt werden soll.

Es sei ein Pulver von braunschwarzer Farbe, in Wasser von rothbrauner trüber Lösung.

Bei der Rhabarber findet ein ähnliches Verhalten wie bei *Extr. Ratanhae* und *Aloës* Statt. Es kommt noch hinzu, dass ausser dem Auflösen eines sich ausscheidenden Absatzes, viel mehr Schleim durch heisses Wasser gelöst wird, und dennoch im Ganzen weniger Extract durch Abkochen als mittelwarme Infusion erhalten wird. Aus 10 Unzen Rhabarber wurden durch einen einzigen lauwarmen Aufguss 5 Unzen 6 Drachmen eines in Wasser löslichen, glatten Extractes erhalten, während durch die erste Abkochung nur 5 Unzen eines trüben, schleimigen, zum Theil unlöslichen Extractes gewonnen wurden. Es walten deshalb bei diesem Extracte dieselben Gründe zur Vermeidung höherer Temperatur ob, wie bei dem *Extractum Ratanhae*, und die Pharmacopoe hat denselben auch hier richtig nachgegeben. Die Rhabarber, welche ausgezogen werden soll, darf kein Pulver, selbst nicht einmal gröbliches, vorstellen, sondern muss in gröbliche Stücke vertheilt sein, von denen der feine Staub bereits abgeschlagen ist. Bei alle dem wird die Masse noch sehr schmierig und schwer zu pressen. Wenn das erste Auspressen gelungen ist, so hat das zweite keine Schwierigkeit mehr. Um aber das erste bewerkstelligen zu können, hat man in Vorschlag gebracht, die Wurzel mit ausgelaugtem Häcksel oder ausgewaschenen Sägespänen zu vermengen. Allerdings erleichtern diese das Auspressen, allein mit vorsichtigem, langsamem Zudrücken der Presse und starken, dichten Presssäcken kommt man auch zum Ziele. Die ausgepressten Flüssigkeiten werden durch Absetzenlassen und Abgiessen geklärt, und unter Anwendung des Rührers auf dem Dampfbade eingedickt. Das kalt ausgezogene Extract hält sich auch in Extract- und Pillenmassenconsistenz ganz gut und frei von Schimmel. Wo das Austrocknen nicht absolut nothwendig ist, sollte man es nie befehlen, weil es eine lange dauernde, mühsame Arbeit ist, welche Qualität und Quantität vermindert, und durch die Länge ihrer Dauer häufig Gefahr für das ganze Präparat bringt. Die Stärke des Geruches wird durch das Austrocknen immer vermindert, und die Beimengung von Staub und Schmutz ist ganz unvermeidlich.

Extractum Rhei compositum,

statt des *Extracti catholici* (Allgemeines Extract) und *panchymagogi* (allen Schleim abführendes Extract).

Nimm: Rhabarberextract drei Unzen,
Aloeextract eine Unze.

Nachdem sie in gelinder Wärme mit

vier Unzen destillirten Wassers

aufgeweicht worden, so mische bei

Jalappenseife eine Unze

in

vier Unzen rectificirten Weingeistes

gelöst.

Dann lasse im Dampfbade bei 60° R. (75° C.) unter beständigem Umrühren zur Dicke einer Pillenmasse verdampfen, an einem lauwarmen Orte austrocknen und in Pulver verwandeln.

Es sei ein Pulver von schwarzbrauner Farbe, von braungelber, trüber Lösung in Wasser.

Die Bereitung dieses Extractes hat keine Schwierigkeit. Es ist ein Gemenge nach einer magistralen Formel. Durch die grosse Menge harziger Bestandtheile ist dieses Extract sehr dem Erweichen und Zusammenlaufen in der Wärme unterworfen, während es trocken und kalt ziemlich spröde ist. Wenn solche harte Extracte in einem gläsernen oder porcellanenen Gefässe zusammenbacken, und man sie mit Spateln loslösen will, so ist das Gefäss immer in Lebensgefahr. Ich habe es am zweckmässigsten gefunden, die ganze Extractmasse in Pillenform von 3, 4 und 5 Gran zu bringen und, mit Lycopodium bestäubt, in verschiedenen Gefässen aufzubewahren. Theils werden diese Pillen für sich in den verschiedenen Gewichten gebraucht, theils auch werden sie anderen Pillenmassen zugesetzt. In diesem Falle hat man das Gewicht in Pillen nur auszuzählen, statt zu wägen. Die einzelnen Pillen drücken sich zwar mit der Zeit platt und eckig, doch laufen sie nicht in einander und backen nie an die Gefässe. Man bedarf keines Spatels, um sie heraus zu nehmen. Um sie wieder rund zu machen, erweicht man sie durch Wärme und rollt sie dann mit dem Pillenrollscheibchen (Pharm. Techn. 1. Aufl. S. 378, Fig. 298; 2. Aufl. S. 480, Fig. 412.) aus.

Extractum Scillae. Meerzwiebelextract.

Es soll aus der Meerzwiebel wie das *Extractum Absinthii* bereitet werden, nur dass es an einem lauwarmen Orte ausgetrocknet und in Pulver verwandelt werden soll.

Es sei von gelblicher Farbe, die wässerige Lösung etwas trüb.

Extractum Senegae. Senegaextract.

Es soll aus der Senegawurzel wie das Coloquintenextract bereitet werden, nur dass vom rectificirten Weingeist zwei Pfund und von dem Gemenge aus rectificirtem Weingeist und Wasser von jedem ein Pfund genommen werden sollen. Im Uebrigen wie bei *Extract Cort. Aurantii.*

Es sei von gelbbrauner Farbe und trüber Lösung in Wasser.

Die Bereitung macht keine Schwierigkeit. Vergl. *Extr. Colocynth.* und *Extr. Cort. Aurant.* 48 Unzen Wurzel geben 10½ Unzen Extract. Der Auszug ist sehr schleimig. Das Extract schimmelt leicht.

Extractum Sennae. Sennaextract.

Nimm: Sennesblätter ein Pfund.

Sie sollen mit

vier Pfund lauwarmen (32° R. = 40° C.) gemeinen Wassers

in eine breiartige Masse verwandelt und nach vierundzwanzig Stunden mit der Presse ausgepresst werden, welche Operation mit

drei und einem halben Pfunde lauwarmen gemeinen Wassers

wiederholt werden soll. Die durch Abgiessen und Coliren gereinigten Flüssigkeiten sollen im Dampfbade von 52 bis 60° R. (65 bis 75° C.) unter beständigem Umrühren zur Consistenz eines dickeren Extractes verdampfen. Der erkaltete Rückstand soll in

vier Theilen destillirten Wassers

gelöst, die Lösung filtrirt und durch Verdampfung auf die Consistenz des Wermuthextractes gebracht werden.

Es sei von brauner Farbe, klarer wässeriger Lösung.

Die löslichen Bestandtheile der Sennesblätter haben in ihrem Verhalten Aehnlichkeit mit denen im *Extr. Aloës*, *Ratanhae* und *Rhei.* Aus dem concentrirten heiss colirten Decocte scheiden sich harzige Absätze ab, welche im Rufe stehen, beim innerlichen Gebrauche Bauchgrimmen zu erregen. Sie werden durch Anwendung des lauwarmen Wassers und die zweite Lösung ausgeschieden. Die Sennesblätter lassen sich leicht pressen, zum zweiten Male erst recht. Die Bereitungsmethode ist ganz zweckmässig, wenn man von dem mehrmal besprochenen Einwande der zu niedrigen Temperatur des Eindampfens absieht.

Extractum Stramonii.
Stechapfelextract, Stramoniumextract.

Es soll aus den frischen Blättern und blühenden Zweigen des Stechapfelkrautes wie *Extractum Aconiti* bereitet und sorgfältig bewahrt werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, brauner, trüber Lösung in Wasser.

Siehe *Extractum Aconiti. Mutato nomine de te Fabula narratur.*

Extractum Taraxaci. Löwenzahnextract.

Es soll aus der Wurzel des Löwenzahns mit dem Kraute wie *Extractum Graminis* bereitet werden.

Es sei von rothbrauner Farbe, in Wasser mit brauner Farbe und klar löslich.

Die Löwenzahnwurzel soll mit dem Kraute im ersten Frühling gesammelt und muss erst getrocknet werden, ehe die Bereitung des Extractes in Angriff genommen werden darf.

Nach dem Trocknen folgt das Verkleinern. Das Ganze wird im Stampftroge recht tüchtig durchgestampft, damit die Wurzeln ebenfalls etwas zerkleinert werden. Die nicht verkleinerten Stücke schwellen durch den Aufguss wieder an und werden sehr unvollständig ausgezogen. Wenn man die Wurzeln vom Kraute ganz trennen, allein trocknen, zerstampfen und nun durch eine Schrotmühle gehen liesse, so würden sie noch vollständiger erschöpft werden können.

Die Pharmacopoe lässt das Extract durch siedendheisse Infusion bereiten. Ich kann diesem Verfahren nicht unbedingt beitreten. Im Sommer 1847 habe ich eine sehr unangenehme Erfahrung damit gemacht. 70 Pfund trockenen Krautes mit der Wurzel wurden in Arbeit genommen und in dem Pressfasse (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 95, Fig. 55; 2. Aufl. S. 112, Fig. 74) mit siedendheissem Wasser infundirt, und am folgenden Tage noch warm ausgepresst. Die Flüssigkeit war klar und stark gefärbt. Es dauerte aber nicht lange, so fing Pectin an sich auszuscheiden, und die ganze Flüssigkeit gestand zuletzt zu einer Gallerte. Von nun an war Alles nichts als eine Reihe von Unannehmlichkeiten. Mit vieler Mühe und vielem Verluste an Zeit und Substanz brachten wir endlich das Extract zu Stande, aber auch mit dem festen Entschlusse, nie mehr heisses Wasser zum Ausziehen anzuwenden. Nicht jedesmal ereignet sich dieses, allein es kommt doch vor und auch schon Anderen ist dies passirt. Es ist vortheilhafter, ein Drittheil des Extractes verloren zu geben, als sich mit dem Pectin herumzuschlagen. Diese schlotterige Substanz setzt sich nicht ab, lässt sich nicht pressen. Sie ermüdet zuletzt jede Ausdauer. Beim kalten Auszuge findet dieses nicht Statt, das Extract ist sehr schön und in Ausbeute kaum geringer. Ich kann demnach das Ausziehen mit gewöhnlichem kalten Wasser empfehlen. Die erste Flüssigkeit ist ganz klar, setzt aber beim Erhitzen im Dampfbade Pflanzeneiweiss ab und muss einmal colirt werden. Die Flüssigkeiten setzen durch die Wasserentziehung bis zuletzt Erdsalze ab. Aus diesem Grunde ist die einmalige Wiederauflösung wie bei *Extractum Graminis* vorgeschrieben. Ohne diese zweite Lösung bringt kein Absetzenlassen und Coliren ein glattes Extract zu Stande. Bei jedem ferneren Abdampfen schieden sich einmal grosse Mengen eines hellbraunen Absatzes ab. Sie wurden gesammelt und untersucht. Sie wogen über ein Pfund im trockenen Zustande. Sie liessen sich nicht verbrennen, sondern wurden grau und schmolzen auch nicht. Sie wurden geglüht, in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak gefällt, und blendendweisser phosphorsaurer Kalk fiel in dicken Flocken nieder. Es schien mir nun nicht länger wunderbar, woher Ochsen und Kühe die Substanz zu ihren Knochen nehmen, da aus dem Safte der gemeinsten Wiesenblume sich dieser Körper pfundweise absetzte.

Eine frühere Methode, das Extract durch Auspressen des frischen zerstossenen Krautes darzustellen, ist wegen ihrer Unergiebigkeit und der anderen Widerwärtigkeiten bei der Bereitung mit Recht ganz aufgegeben worden.

Ueber den Unterschied der Wirksamkeit des von der Frühjahrs- oder Herbstpflanze bereiteten Extractes liegen keine Erfahrungen vor. Bley *) giebt an, das Frühjahrsextract enthalte wenig Zucker und schmecke bitterlich, das Herbstextract enthalte viel Zucker und schmecke fast nur süss. Aus meinen

*) Archiv der Pharmacie XXXVII, 275.

Notizen des Laboratoriums theile ich folgende Ergebnisse mit. 116 Pfund frische *Rad. Taraxaci* gaben 15½ Pfund trockene, und diese 5 Pfund Extract. (1849.)

170 Pfund frische *Rad. Taraxaci* gaben 8½ Pfund Extract. (Mai 1850.)

Extractum Taraxaci liquidum.
Flüssiges Löwenzahnextract, Löwenzahnmuß.

Nimm: Löwenzahnextract drei Theile,
destillirtes Wasser einen Theil,
mische es.

Es sei klar, von rothbrauner Farbe, von der Dicke eines Syrups.

Auch diese *Mellago* wird, wie jene der Quecken, nur *ex tempore* durch Lösen bereitet, und diese Lösung bei Mixturen zugleich mit den übrigen Lösungen zu einer Arbeit vereinigt. Man tarirt ¼ weniger an Extract als *Mellago* verschrieben ist, und ersetzt es durch Wasser.

Extractum Trifolii. Dreiblattextract, Biberkleeextract.

Es soll aus den Blättern des Biberklees (*Trifolium fibrinum Linn.*) wie das *Extractum Absinthii* bereitet werden.

Es sei von braunschwarzer Farbe, von brauner klarer Lösung in Wasser.

Zu dem Namen des Extractes hätte wohl der Zusatz *fibrini* beigefügt werden dürfen, weil es so auch Kleeextract bedeuten kann. Der Name *fibrinus* stammt von *Castor Fiber* und nicht *febris* her, weshalb der deutsche Namen auch Biberklee und nicht Fieberklee heisst, wie irrthümlich von Geiger und mir in der *Pharm. universalis* geschrieben ist.

Das Biberkleekraut ist ein sehr lockeres Kraut, welches viel Wasser aufsaugt. Zum blossen Einteigen muss man die zehn- bis elffache Menge Wasser von dem Gewichte des trockenen Krautes nehmen. Hier ist das Pressen recht an seinem Platze. Man presst mehr aus, als freiwillig abläuft. Im Uebrigen vergleiche *Extractum Absinthii.*

Extractum Valerianae. Baldrianextract.

Es soll aus der Wurzel des Baldrians (*Valeriana minor*) wie *Extractum Chinae frigide paratum* bereitet werden.

Es sei von dunkelbrauner Farbe, in Wasser klar löslich.

Anmerkung. Alle Extracte sollen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Sie sollen den Geruch der Pflanzen, aus denen sie bereitet sind, besitzen. Von den mit Weingeist zu bereitenden Extracten ist es nicht erlaubt, den Weingeist durch Destillation abzuscheiden, sondern er muss, wie es vorgeschrieben ist, durch Verdunstung weggetrieben werden.

Der Bereitung des Baldrianextractes auf kaltem Wege liegt offenbar die Ansicht zu Grunde, dass die flüchtigen Bestandtheile nicht durch Erwärmung weggetrieben werden. Ein Extract kann aber in zweierlei Weise verfehlt werden: sowohl durch unrichtige Bereitungsmethode, als unrichtige Wahl des Ausziehungsmittels. Wer das Baldrianextract auf seine Güte prüfen will, kostet es durch Geruch und Geschmack. Die Güte desselben wird durch den deutlich und kräftig ausgesprochenen Geruch und Geschmack des Baldrians erkannt. Wenn dieser Schluss richtig ist, und auch jener fernere, dass die wirksamsten Bestandtheile des Baldrians seine flüchtigen sind, wenn es ferner richtig ist, dass ein warmes Baldrianinfusum ungleich kräftiger ist als ein kalter Auszug, und dass auch aus diesem Grunde nur heisse Infusa in der Receptur verordnet werden, und dass ferner die ätherische Tinctur des Baldrians in hohem Grade die Eigenthümlichkeit dieser Wurzel wiedergiebt, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass das mit kaltem Wasser bereitete Extract des Baldrians eine verfehlte Arzneiform ist. So wie ganz richtig das Pomeranzenschalenextract mit Weingeist, das Wurmsamenextract mit Aether bereitet wird, ebenso muss das Baldrianextract mit Weingeist bereitet werden. Der Vergleich beider Extracte beweist die Richtigkeit dieser Behauptung. Das mit kaltem Wasser bereitete Extract schmeckt sehr süss und nur schwach nach Baldrianöl und Baldriansäure; das mit Weingeist wie *Extr. Corticum Aurantiorum* bereitete riecht und schmeckt ungemein stark nach Baldrian und brennt ordentlich auf der Zunge. Der Nachgeschmack in Mund und Gaumen dauert sehr lange an. Es löst sich natürlich nicht klar in Wasser auf, ist aber auch weniger zur Lösung in Wasser bestimmt, da so stark riechende und schmeckende Arzneikörper am besten in Pillenform, wozu sich dieses Extract sehr gut eignet, verordnet werden. Uebrigens steht die Ansicht, ein weingeistiges Extract vom Baldrian anzuwenden, nicht allein, indem die *Pharm. universalis* noch sechs Pharmacopoeen nachweist, welche dieses Extract bereits aufgenommen haben. Die wichtigen Bestandtheile des Baldrians sind das ätherische Oel und die einem solchen sehr nahe kommende, von Pentz entdeckte Baldriansäure. Von diesen ist das Oel in Wasser nicht merklich löslich, während die Säure löslich ist. Die mit kaltem Wasser ausgezogenen Wurzeln geben mit Wasser destillirt noch grosse Mengen ätherischen Oeles. Dieses kann natürlich nicht mit in's Extract kommen, da es in der Wurzel sitzen bleibt. Man würde also freiwillig und wissentlich auf den kräftigsten und eigenthümlichsten Bestandtheil dieser Wurzel verzichten, wenn man kaltes Wasser als Lösungsmittel für das Extract anwenden wollte. Um die flüchtigen Bestandtheile nicht durch Erwärmen fortzutreiben, lässt man sie lieber unberührt in der Wurzel stecken. Die Absicht ist ganz richtig und gut, das Mittel, diese Absicht zu erreichen, das ungeschickteste und zweckwidrigste, was man sich denken kann.

Farina Hordei. Gerstenmehl.

Man gehe zum Bäcker oder Müller.

Farina Hordei praeparata. Präparirtes Gerstenmehl.

Bringe Gerstenmehl in ein cylindrisches, zinnernes Gefäss und drücke es fest ein, so dass es zu zwei Dritteln gefüllt ist. Hänge darauf dieses Gefäss in die Destillirblase, die zu zwei Dritteln mit

Wasser gefüllt ist, und nachdem ein Helm angelegt worden, soll das Wasser zwei Tage lang, an jedem fünfzehn Stunden, kochen.

Nachdem die obere mehlige Schicht weggenommen ist, soll die röthlichgelbe Masse in Pulver verwandelt werden.

Bewahre es an einem trockenen Orte auf.

Dieses Mittel ist mehr durch hohe Empfehlung als innere Kräfte berühmt geworden und auch bald wieder aufgegeben worden. Die Veränderung, welche Gerstenmehl durch eine zweitägige Siedehitze im trockenen Zustande erleiden kann, muss es auch nothwendig durch die meisten Operationen der Küche und besonders durch das Backen in einer weit höheren Temperatur erfahren. Die Stärke soll dadurch in Dextrin oder eine gummiartige Substanz verwandelt werden. Im Wasser vertheilt, wird dieselbe Veränderung durch den Aufguss von gekeimtem Getreide, Malz, hervorgebracht. Was man auch mit dem Gerstenmehle in dieser Art vornehmen mag, es bleibt immer ein Nahrungsmittel und wird niemals Arzneimittel.

Mit Recht hat man die frühere Darstellungsweise des Präparates, wobei es in Leinen zusammengepackt den Dämpfen ausgesetzt wurde, aufgegeben, weil die Hälfte, oft das Ganze verloren ging. Will man die Dämpfung in der inneren Blase des Beindorff'schen Apparates vornehmen, so sehe man darauf, dass sie nicht von einer vorhergehenden Operation noch einen Geruch habe. Er würde sich dem Gerstenmehle mittheilen und bei dessen vollkommener Geruch- und Geschmacklosigkeit sehr scharf hervortreten.

Fel Tauri. Ochsengalle.

Man erhält die Galle in ihrer Blase vom Fleischer und hat sich hauptsächlich ihrer Frische zu versichern, da sie, besonders im Sommer, leicht fault und alsdann widerlich riecht. Im frischen Zustande hat ihr Geruch eine entfernte Aehnlichkeit mit dem des Moschus.

Fel Tauri inspissatum. Eingedickte Ochsengalle.

Frische Ochsengalle, erwärmt und durch Leinwand colirt, werde in einem Porcellangefässe unter beständigem Umrühren im Dampfbade von 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.) zur Consistenz des Wermuthextractes eingedampft.

Sie sei von grünlichbrauner Farbe, in Wasser klar mit grünlicher Farbe löslich.

Wenn man mehrere Gallenblasen zusammengekauft hat, so wird jede einzeln aufgeschnitten, auslaufen gelassen, und durch den Geruchssinn auf ihre Güte geprüft, ehe man sie den übrigen beifügt. Man erwärme nun alle Flüssigkeit zusammen im Dampfbade und colire. Die colirte Flüssigkeit wird unter beständigem Rühren im vollen Dampfbade zur richtigen Consistenz eingedickt. Sie hält sich in diesem Zustande sehr gut.

Ich trage Bedenken, hier etwas aus den vielen Untersuchungen über die Galle mitzutheilen, da jede folgende alle vorhergehenden bedeutend modificirt hat. Da die Ansichten und Resultate der verschiedenen Forscher wenig Ge-

meinschaftliches haben, so lässt sich mit Wenigem nicht viel sagen. Sämmtliche Arbeiten gesammelt, würden einen artigen Band füllen. Die Bedeutung der Galle im Arzneischatze ist ebenfalls zu gering, um ihr deswegen grössere Aufmerksamkeit zu widmen.

Ferro-Kali tartaricum.

Weinsaures Eisen-Kali. Stahlkugeln.

Globuli Tartari ferruginosi seu martiati pulverati.

Nimm: Eisenfeilicht einen Theil,
gepulverten rohen Weinstein vier Theile.

Sie sollen gemengt in einem irdenen Gefässe mit gemeinem Wasser befeuchtet werden, dass eine breiartige Masse daraus entstehe, welche man unter öfterem Umrühren und unter mehrmaligem Ersatz des verdampften Wassers so lange digerire, bis sie ganz gleichartig und schwarz erscheint und ein Theilchen davon sich in Wasser mit dunkelgrüner Farbe löst. Stelle sie an einen mittelwarmen Ort hin und verreibe die getrocknete Masse zu einem gröblichen Pulver. Bewahre sie in einem gut verschlossenen Gefässe.

Es sei ein Pulver von graugrüner Farbe.

Man muss zu diesem Präparate eine ziemlich feine, gleichförmige Eisenfeile anwenden, weil die unaufgeschlossenen Stückchen in der Masse bleiben, und keine Lösung und Filtration vorgeschrieben ist. Man beschleunigt die Arbeit bedeutend, wenn man das Gemenge unter Wasserzusatz einige Zeit lang vollauf kocht. Dabei entwickelt sich ein sehr stinkendes Wasserstoffgas in reichlicher Menge, und es bildet sich ein Oxydulsalz. Dieses nimmt während des Austrocknens noch mehr Sauerstoff auf, und dadurch entsteht erst die eigentlich schwarzgrüne Farbe der Lösung. Die Salze des Eisenoxydes mit Pflanzensäuren sind sämmtlich durch sehr dunkle Farbe ausgezeichnet; das essigsaure Eisenoxyd ist dunkelbraunroth, das citronensaure dunkelgranatroth in schwarz, das weinsaure schwarzgrün. Die vollständige Oxydation fordert sehr lange Zeit und das Präparat fährt im halbfertigen Zustande bei 8 bis 10 Pfund Substanz wohl mehrere Monate im Laboratorium herum. Im Uebrigen bietet die Bereitung keine Schwierigkeit dar. Das Pulver ist niemals ganz löslich und braucht es auch nicht zu sein.

Das *Ferro-Kali tartaricum* ist eines von jenen Dingen, deren Namen ich in der Vorrede als rauh, unlateinisch und wenig bezeichnend betrachtet habe. Ich bin die Gründe zu diesem Ausspruche schuldig geblieben. Hier sind sie. Dass Wortfügungen, wie die vorliegenden, in den klassischen Schriftstellern des alten Roms nicht vorkommen, kann nicht als Einwand gelten, denn die wenigsten Kunstausdrücke finden sich unter solcher Gewährleistung. Es fragt sich nur, ist die Fügung im Sinne der Sprache gemacht, und drückt sie das aus, was sie ausdrücken soll? Man wird sich natürlich nach Beispielen umsehen und vielleicht die Phrase *Graeco-Romanus* anführen. Gut. Dieses Wort bedeutet einen Römer mit griechischen Manieren, Sitten, Gewohnheiten, was die Franzosen durch *à la grecque* ausdrücken würden. Es bedeutet nicht einen Griechen und

einen Römer zusammen, sondern es ist nur ein Subject vorhanden, *Romanus*, und *Graeco* ist gleichsam mit dem ausgelassenen Worte *modo* ein Adverbium. Vergleichen wir nun *Ferro-Kali.* Das letzte Wort ist das Subject und der Nominativ. Ist nun das Kali etwas durch das Eisen, auf eine eisenartige Weise, oder in sonst welcher abhängigen Beziehung von Eisen? Nein, es bedeutet ganz einfach Eisen und Kali, und es wäre ganz gleichbedeutend, ob man *Ferro-Kali* oder *Kali-Ferrum* sagte, was bei *Graeco-Romanus* nicht der Fall ist; ein *Romano-Graecus* ist ein ganz anderes Geschöpf. Da also durch den Ablativ die eigenthümliche adverbialische Beziehung nicht ausgedrückt werden soll, da die beiden Worte ganz coordinirt sein sollen, was sie durch diese Fügung gerade nicht werden, so ist dieselbe nicht im Sinne der lateinischen Sprache, und sie bezeichnet nicht das, was sie bezeichnen soll, nämlich die ganz einfache Verbindungspartikel *et.* Sie soll bedeuten *Ferrum et Kali*, und weil dies zwei sind, so müsste das Prädicat in den Pluralis kommen, also *Ferrum et Kali tartarica.* Diese vortreffliche Fügung finden wir denn auch Seite 122: *Hydrargyrum et Stibium sulphurata* für den alten *Aethiops antimonialis.* Warum hat man denn hier nicht *Hydrargyro-Stibium* oder *Stibio-Hydrargyrum* gesagt? Diese beiden Metalle sind auch nichts durch einander, keins ist vorzugsweise das Subject, beide sind gleichmässig Subject, und deswegen ganz richtig durch *et* verbunden.

Die Wortfügung *Ferro-Kali* ist in chemischer Beziehung auch ganz unbezeichnend, denn woran soll man erkennen, dass in *Ferro-Kali* das Wort *Ferro* Eisenoxyd bedeutet, und auf der folgenden Seite in *Ferro-Kalium* geradezu metallisches Eisen. Man muss das also noch nebenbei wissen. Für Den, der das Alles noch ohnehin weiss, wären auch die alten Namen *Tartarus martiatus* und *Kali borussicum* gut genug gewesen, indem uns die neueren doch nichts Neues sagen.

Die Eisenpräparate sind ein recht schlagendes Beispiel, wie Diejenigen, welche an einer krankhaften Neuerungssucht für Namen litten, nach einander in die Falle gegangen sind. In der Alchymie hiess das Eisen *Mars*, und seine Präparate *martiata.* Nachher schien dieser Ausdruck zu gemein, und man wollte, wie bei den Eisenquellen, Alles aus Stahl gemacht haben, und da kam der *Tartarus chalybeatus*, der *Vinum chalybeatum* und andere. In der fünften Auflage der Pharmacopoe wurde Alles aus Rost gemacht, und wir bekamen (wie nützlich, wie nothwendig!) einen *Tartarus ferruginosus*, *Vinum ferruginosum.* Die sechste Auflage muss sich auch daran versuchen, und bringt das Eisen aus der Form des Attributs in die Stelle des Subjects, aber in einer falschen Form. Man könnte sich nun billig die Frage stellen, was wird die siebente Auflage, die nach solchen Vorgängen nicht fern sein kann, Neues bringen. Ausser *ferratus*, *ferrosus* und *ferricus*, die alle schon da waren, giebt es keinen Ausweg. Wann werden wir aufhören, in d i e s e Schule der Erfahrung zu gehen? Müssen wir an demselben Steine viermal anstossen?

Difficile est, satiram non scribere.

Da wir hier einmal die Form besprechen, so ist noch auf eine andere syntaktische Fügung aufmerksam zu machen, die sich häufig in der Pharmacopoe und auch in diesem Artikel findet. Wir lesen: *fiat massa*, *quam saepius agitando et . . . . digere.* Das Digeriren findet nicht durch das Rühren, sondern nur während des Rührens Statt, und der *ablativus instrumentalis* ist nicht an seinem Platze. Es müsste heissen *quam inter repetitam agitationem*, oder *quam saepius agitatam* (oder *agitandam*) . . . . *digere.* Da aber eigentlich das Umrühren während des Digerirens geschieht, so müsste es logischer umgekehrt heissen, *quam, donec . . . . apparuerit, digerendam, saepius agita.*

Ferro-Kalium cyanatum flavum.
Gelbes Cyaneisenkalium.

Kali ferruginoso-hydrocyanicum. Kali zooticum seu borussicum. Cyanuretum Kalii et Ferri cum Aqua. Blausaures Eisenkali. Blutlaugensalz.

Meistentheils zusammenhängende, mit der Zeit an der Luft etwas verwitternde, gelbe Krystalle, von süsslichem Geschmacke, in vier Theilen kalten und zwei Theilen siedendheissen Wassers löslich, in höchst rectificirtem Weingeist gar nicht löslich, aus Kalium, Eisen, Cyan und Wasser bestehend.

Die grösseren, nicht verwitterten Krystalle sind auszuwählen, welche von schwefelsaurem Kali und anderen fremdartigen Stoffen ganz frei sind. Es wird in chemischen Fabriken bereitet.

Ueber den Namen siehe den vorigen Artikel. Das Blutlaugensalz ist das Rohmaterial zur Bereitung der Blausäure, und als solches hat es diesen Platz gefunden. Die Theorie seiner Bereitung im Grossen ist zuerst von Liebig ermittelt und festgestellt worden.

Meistens wird durch Erhitzen von kohlensaurem Kali mit stickstoffhaltiger Kohle von Blut, Leder zuerst Cyankalium dargestellt, und durch Digestion der Lösung mit passenden eisenhaltigen Körpern das Cyaneisen gebildet und in die Lösung aufgenommen.

Man erhitzt mittelst Flammenfeuers bis über den Schmelzpunkt 75 Pfund Pottasche in einem etwas schräg gestellten birnförmigen Kolben, und trägt allmälig in immer wachsenden Mengen 65 Pfund Kohle von Blut, Horn, Klauen, Abfällen von Haut oder Leder nebst zwei Pfund Eisenfeile oder Hammerschlag hinein. Es erfolgt, besonders anfangs, starkes Aufblähen, durch kohlensaures Gas und brennbare Dämpfe und Gase, die mit Flamme verbrennen. Während hierbei ein Theil der Kohle dem Alkali den Sauerstoff entzieht, treten 2 Atome Kohlenstoff mit 1 Atom Stickstoff der organischen Substanz an das vom Sauerstoff befreite Metall. Beide Vorgänge finden aber zugleich Statt und unterstützen einander. Bei der Fabrikation im Grossen hat man gefunden, dass man gleichviel Blutlaugensalz erhält, wenn man die organische Substanz selbst oder ihre durch Erhitzung erhaltene Kohle anwendet. Dies hätte man kaum erwarten sollen, da Ammoniak, über glühende Kohlen gehend, auch Cyan bildet. Allein das Ammoniak entwickelt sich hierbei bei einer zu niedrigen Temperatur, als bei welcher es mit Kohle und Kali Cyankalium bildet.

Man erhitzt die Masse, bis sie in ruhigen dicklichen Fluss gekommen ist, sticht sie heraus und erneuert den Einsatz. Die Schmelze von den angegebenen Mengen wiegt 95 bis 98 Pfund und liefert 18 bis 22 Pfund Blutlaugensalz. Da das Blutlaugensalz in der Glühhitze zerstört wird, so kann es auch in der Schmelze noch nicht gebildet vorhanden sein. Diesen so einfachen und natürlichen Schluss hat dennoch Niemand vor Liebig's Untersuchung gemacht. Wenn man die Schmelze mit verdünntem Weingeist oder Branntwein behandelt, so zieht dieser alles Cyan in Gestalt von Cyankalium aus, und der Rückstand giebt alsdann durch keine Behandlung mit Wasser noch eine Spur Blutlaugensalz. Da nun Branntwein das Blutlaugensalz nicht löst und auch nicht zersetzt,

so ist der Schluss gerechtfertigt, dass in der Schmelze kein Blutlaugensalz vorhanden ist, und dass das Cyankalium sich erst nachher in dieses Salz verwandelt. Wenn man aber die weingeistige Lösung mit dem ausgewaschenen Rückstande und mit Wasser digerirt, so färbt sich die Flüssigkeit gelb, indem das Cyankalium in Cyaneisenkalium übergeht. Es verwandelt sich also erst beim Lösen und Digeriren der Schmelze in Cyaneisenkalium. Hierzu trägt nach der oben angegebenen Bildungsweise theils das metallische Eisen in der Schmelze bei, theils das darin enthaltene Schwefeleisen, welches dadurch gebildet wird, dass die 12 bis 16 Procente schwefelsaures Kali, welche in der Pottasche vorzukommen pflegen, durch die Kohle zu Schwefelkalium reducirt werden, welches dann sowohl mit der beigemengten Eisenfeile, als mit dem Eisen der Schmelzgefässe, die daher durch 10 bis 12 Schmelzungen durchlöchert werden, das leichtschmelzbare, sich in der ganzen Masse vertheilende Schwefeleisenkalium erzeugt. Da es meistens an Eisen fehlt, um alles Cyankalium in Cyaneisenkalium zu verwandeln, und also viel Cyankalium in der Lösung bleibt, welches beim Abdampfen in Ammoniak und ameisensaures Ammoniak zerfällt, so erhält man statt 30 bis 35 Procent Blutlaugensalz, die man erhalten sollte, höchstens bloss 15 Procent. Man füge daher der wässerigen Lösung der Schmelze noch metallisches Eisen oder Schwefeleisen hinzu, oder man versetze sie während des Kochens mit schwefelsaurem Eisenoxydul, bis der schwarze Niederschlag von Schwefeleisen, vom Schwefelkalium herrührend, bleibend zu werden anfängt. Die Mutterlauge enthält alsdann schwefelsaures Kali und Schwefelkalium.

Kein praktischer Zweig der technischen Chemie hat auf einmal durch Anwendung der theoretischen Grundsätze der Wissenschaft und der Hülfsmittel in der Untersuchung einen so grossen Vorschub erhalten, als dieser Fabrikationszweig durch die Entdeckungen Liebig's in diesem Fache. Man lernte erst recht den wirklichen Standpunkt im Vergleiche zu dem erreichbaren kennen. Man schloss die ungünstigen Bedingungen, Zutritt von Luft, aus, und gewährte die nothwendigen in genügender Ausdehnung, wie es die Theorie erforderte. Der Erfolg war im höchsten Grade befriedigend.

Eine andere Bereitungsweise des Blutlaugensalzes, wobei der Stickstoff aus der atmosphärischen Luft gewonnen wird, ist in neuerer Zeit erfunden und in Ausübung gebracht worden. Clark *) in Aberdeen hatte schon im Jahre 1837 bemerkt, dass sich bei dem Hochofenprocess aus Rissen am Ofen ein Salz in flüssiger Gestalt ausscheide, welches er als ein Gemenge von beinahe gleichviel Cyankalium und kohlensaurem Kali erkannte. Später hat Bunsen nachgewiesen, dass in der Weissglühhitze der Stickstoff sich mit Kohlenstoff verbindet, wenn feuerbeständige Alkalien vorhanden sind. Dieses mit der Natur des Stickstoffs und seinem sonstigen chemischen Verhalten so sehr im Widerspruch stehende Factum fand, trotz der hohen Autorität Bunsen's und seiner überzeugenden Versuche, noch immer Ungläubige, und Rieken **) unterwarf es einer neuen Prüfung. Er konnte die Thatsache nur bestätigen, den Beweisen Bunsen's aber nichts hinzufügen, so dass das Factum jetzt über jeden Zweifel erhaben steht. Es heisst, dass in England nach diesem Verfahren Blutlaugensalz fabrikmässig bereitet werde; es ist mir jedoch nicht bekannt, ob man damit fortfahre, oder ob die Fabrikation als nicht praktisch wieder aufgegeben worden sei.

Das Blutlaugensalz wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Schwefelsaures Kali krystallisirt sehr leicht mit demselben und es muss das zu pharmaceutischen

---

*) Poggendorff's Annalen 40, 315; Annal. der Pharm. 24, 177.

**) Annal. der Pharm. 79 ,77.

Zwecken zu verwendende mit Barytsalzen auf diese Verunreinigung geprüft werden.

Das Salz krystallisirt mit 3 Atomen Wasser. Das krystallisirte Salz hat folgende Zusammensetzung:

$$2\,(C_2NK) + C_2NFe + 3\,HO = 130{,}4 + 54 + 27 = 211{,}4.$$

Die Krystalle sind rein citronengelb, sehr weich, etwas biegsam ohne zu brechen, leicht löslich in Wasser, aber unlöslich in Weingeist, weshalb man es aus seiner wässerigen Lösung durch Weingeist mit seinem normalen Wassergehalt in gelben Blättchen fällen kann. Es schmeckt bitterlich, süsssalzig und ist nicht giftig.

Bei 80° R. (100° C.) verliert es das Wasser vollständig, und in höherer Temperatur wird es unter Entweichen von Stickgas in Cyankalium und Kohleneisen zerlegt.

Die Art seiner Zersetzung durch Mineralsäuren ist im Artikel *Acidum hydrocyanatum* auseinandergesetzt.

Ferrum. Eisen.

Es soll entweder in Drähten, als Feilicht oder als Drehspäne angewendet werden.

Man sorge dafür, dass es nicht mit Kupfer verunreinigt sei.

Bei den einzelnen Präparaten ist angezeigt, welche Art von Eisen angewendet werden soll. Das Kupfer kann nur mechanisch als Feilicht oder als Drehspäne beigemischt sein. In etwas grober Art trennt man das Eisen vom Kupfer mit kräftigen Magnetstäben, an welche sich das reine Eisen festhängt, während die Kupferfeile und anderer Schmutz nicht daran haftet. Man streicht die Bärte von Feilstaub auf ein reines Papier ab und fährt damit fort.

Wir halten uns nicht für berechtigt, hier die allgemeine chemische Geschichte des Eisens, welche in den betreffenden Werken über Chemie nachzusehen ist, weder ganz, noch im Auszuge wiederzugeben.

Ferrum chloratum. Chloreisen.

Ferrum muriaticum oxydulatum. Ferrum muriaticum. Chloretum Ferri. Eisenchlorür.

Frisch bereitete Eisenchlorürflüssigkeit (s. *Liquor Ferri chlorati*) soll zur Salzhaut verdampfen und im Dampfbade von 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.) ausgetrocknet werden. Die übrigbleibende zerriebene grünlichgelbe Masse bringe sogleich in ein Gefäss, in welchem es unter gutem Verschlusse aufbewahrt werde.

Wir haben hier zwei Gegenstände zu betrachten, nämlich die vorläufig darzustellende Eisenchlorürlösung und ihre Verarbeitung zu dem vorstehenden Präparate. Insofern die Eisenchlorürflüssigkeit ein eigenes Präparat darstellt, haben wir die Zweckmässigkeit ihrer Bereitungsmethode unter jenem Artikel zu betrachten.

Die Eisenchlorürflüssigkeit wird durch Auflösen von metallischem Eisen in einer mit der Hälfte Wasser verdünnten reinen, also selbst schon verdünnten Salzsäure, befohlen. Das Wasser, sowohl der Salzsäure als das noch ferner hinzugesetzte, muss bei unserem jetzigen Präparate verdampft werden. Die Zeit der Verdampfung und der Berührung mit Luft wird hierdurch bedeutend verlängert und somit auch die Möglichkeit und, man kann sagen, Gewissheit einer eintretenden Oxydation. Wenn man wirklich möglichst reines Eisenchlorür darstellen will, so ist dies Verfahren nicht zweckmässig. Die Frage, ob eine kleine Verunreinigung mit Eisenchlorid oder Eisenoxyd dem Präparate nachtheilig wäre, berührt den Pharmaceuten nicht. Erfahrungsmässig wirken alle Eisenpräparate vom metallischen an bis zum Oxyd und Chlorid in ganz gleicher Art, und werden auch in denselben Fällen (der Chlorose, zu reichlicher Menstruation etc.) von den verschiedenen Aerzten durcheinander nach Vorliebe oder Ansicht gebraucht. Das vom Organismus aufgenommene Eisen wird zu einem Bestandtheil des Blutes, welcher der Sauerstoffträger ist, verwendet, und eine andere eisenhaltige Substanz als der Cruor findet sich im Körper nicht vor. Dieser Zweck wird durch metallisches Eisen, durch das Oxydul, das *Ferrum carbonicum*, den Eisenvitriol, die *Tinctura Ferri pomata*, die Chlorverbindungen und andere Präparate in gleicher oder nur wenig verschiedener Art erreicht, und da das Eisen sich im Cruor wahrscheinlich als Oxyd und immer in derselben Art vorfindet, so ist bei einer Verunreinigung eines Eisenpräparates mit einem anderen kein grosses Unglück zu befürchten. Allein alle diese Betrachtungen berühren den pharmaceutischen Chemiker gar nicht. Er würde einen ganz falschen Standpunkt annehmen, wenn er, selbst in den am wenigsten zweifelhaften Fällen, durch zufällig erlangte Kenntnisse aus einer ihm fremden Wissenschaft sich zu Maassregeln in seiner eigenen verleiten liesse. Es kann ihm ganz gleichgültig sein, welches Eisenpräparat am besten wirkt, welches dieser oder jener Arzt gebrauchen wolle: er hat nur dafür zu sorgen, das Präparat in seiner grössten Güte und Reinheit darzustellen. Daraus folgt denn auch, dass ein Präparat das sein solle, was sein Name besagt.

Die Pharmacopoe unterscheidet *Ferrum chloratum* und *sesquichloratum*. Wir ersehen daraus, dass das vorliegende Präparat das Eisenchlorür sein soll. Um dieses aber in grösster Reinheit darzustellen, sind die Verfahrungsarten der Pharmacopoe nicht zweckmässig. Erstlich ist die einzudampfende Lösung viel zu verdünnt. Die Lösung des Eisens findet in dieser Verdünnung der Salzsäure und an einem nur lauwarmen Orte (*loco tepido*, p. 143 der Pharmacopoe) sehr unvollständig Statt. Die Säure konnte ohne alle Verdünnung zu dem vorliegenden Präparate genommen werden, und die Lösung musste durch längeres Sieden befördert werden. Ohne dies Sieden wird die Flüssigkeit sehr sauer bleiben, beim Verdampfen sehr viel salzsaure Dämpfe ausstossen und nach dem Austrocknen wenig Product übrig lassen. Die Eisenchlorürflüssigkeit verträgt Kochen bei Abschluss der Luft ohne die geringste Zersetzung; dagegen zieht sie schon bei der gewöhnlichen Temperatur an der Luft Sauerstoff an und erhält eine gelbliche Farbe.

Aus diesem Grunde ist die beliebte Verdampfungsart bei 40 bis 48° R. (50 bis 60° C.), welche bei vielen anderen Körpern nur eine Unannehmlichkeit ist, hier geradezu ein Fehler. Sie nöthigt uns, diese Flüssigkeit ungemein lange Zeit der vollständigen Berührung der Luft unter Umrühren auszusetzen und sie mit einem Oxydgehalt zu behaften, der in der leichtesten Art hätte vermieden werden können. Das trockene Salz muss nicht *subviridis flavus*, sondern *subviridis albidus* sein.

Die richtige Darstellung dieses Salzes besteht demnach darin, dass man das Eisen als Draht, Nägel oder reine Feile erst mit der unverdünnten offici-

nellen Salzsäure warm stellt, zuletzt aber bis zum Aufhören jeder Gasentwickelung kocht. Man filtrire die Flüssigkeit noch heiss in einen kurzhalsigen Kolben. Denselben bedecke man mit einem mässig schliessenden Korkstöpsel, einem Porcellantöpfchen oder einer Glasscheibe, setze ihn auf freies Kohlenfeuer und bringe die Flüssigkeit in lebhaftes Kochen. Die entweichenden Wasserdämpfe reissen die Luft mit weg und verhindern das Zutreten von frischer Luft. Sobald die Flüssigkeit anfängt trübe zu werden, giesst man sie rasch in eine Porcellanschale aus, giesst einige Tropfen reine Salzsäure zu und vollendet das Eindampfen auf dem vollen Dampfbade unter Umrühren, oder, bei vorsichtigem Arbeiten, auf freiem Feuer. Bei einer gewissen Concentration steigt die Flüssigkeit bei lebhaftem Kochen schaumig in die Höhe. Man durchbricht sie mit einem Glasstabe, um die Blasen sinken zu machen, und setzt das Kochen unter Umstören fort, bis Alles einen steifen Brei bildet. Nun hebt man die Schale ab und lässt erkalten. Der Brei erstarrt, indem sich die krystallinische hydratische Verbindung bildet, zu einer lichtblaugrünen, festen, zerreiblichen Masse. So lange Alles noch warm und flüssig ist, ist die Farbe weisslich und bei merklichem Chloridgehalt gelblich. Erst durch das Erstarren tritt die grünblaue Farbe ein, welche den gelben Stich des Chlorides grösstentheils verdeckt. Dampft man zur Trockne ein, so wird alles Wasser vertrieben und der Rest weiss, wie entwässerter Eisenvitriol. Ein Gehalt an Chlorid giebt sich alsdann durch eine deutlich gelbe Farbe zu erkennen, da die blaugrüne verhüllende Farbe verschwunden ist. Der Wassergehalt ist bei obigem Verfahren in keinem Falle grösser als bei dem Präparate der Pharmacopoe, welches bei einer so niedrigen Temperatur eingedampft wurde, und da auch diese die grüne Farbe als Kennzeichen anführt, nur von der gelben stark modificirt, was von der unzweckmässigen Art des Verdampfens herrührt.

Wenn das Chlorür entwässert an die Schale anbackt und überhitzt wird, so werden diese Stellen unvermeidlich roth. Allein dies ist bei sorgfältiger Arbeit gar nicht zu befürchten, da die Schale vor dem völligen Austrocknen vom Feuer entfernt wird. Die blaugrüne erstarrte Substanz wird in weithalsigen Gläsern, deren Stöpsel mit Talg eingerieben ist, im Keller aufbewahrt, auch zu grobem Pulver zerstossen in enghalsigen Gläsern.

Bei der Einwirkung der Salzsäure auf metallisches Eisen findet einfach eine Verdrängung des Wasserstoffs der Hydrochlorsäure durch das Eisen Statt, weil eben Eisen eine nähere Beziehung zu Chlor unter den obwaltenden Umständen hat. Das Eisen verbindet sich mit Chlor zu gleichen Atomen, und 1 Atom Wasserstoff tritt aus.

27 Eisen verdrängen aus 36,4 wasserleerer Salzsäure den darin enthaltenen 1 Wasserstoff und verbinden sich mit den darin enthaltenen 35,4 Chlor zu 62,4 Eisenchlorür.

Die atomistische Formel ist also $FeCl$ und das Atomgewicht 62,4. Das Eisenchlorür hat in der wässerigen Lösung die lichtgrüne Farbe der Eisenoxydulsalze, und zeigt auch mit allen Reagentien die Reactionen dieser Salze. Es ist also mit dem Eisenoxydul, welches nur in Verbindungen vorkommt, ganz homolog zusammengesetzt. Durch richtiges Abdampfen und Erkältung krystallisirt es in hellblauen, durchsichtigen Krystallen, welche auf 1 Atom Eisenchlorür 4 Atome Wasser enthalten. Sie schmelzen in ihrem Krystallwasser und hinterlassen getrocknet ein ziemlich weisses Pulver, mit einem unbedeutenden Stich in's Grünliche oder Gelbe, je nach ihrer Reinheit von der dem Oxyde entsprechenden höheren Chlorverbindung. In einem sauerstofffreien Raume lässt es sich wie Chlorcalcium schmelzen. Es zieht bei höherer Temperatur ungemein begierig Sauerstoff an, und es ist ohne besondere Vorkehrungen ganz unmöglich, es ohne Zersetzung und Färbung zu schmelzen. Im trockenen Zustande und verschlossen aufbewahrt, hält es sich gut.

Ferrum hydrico-aceticum in Aqua.
Eisenoxydhydrat und essigsaures Eisenoxyd in Wasser.

Liquor Ferri oxydati hydrato-acetici.

Nimm: Gewässertes Eisen in Wasser zwei Theile,
essigsaure Eisenoxydlösung einen Theil,
mische sie zum Verabreichen.

Es sei trüb, von braunrother Farbe.

In dem Namen dieser Verbindung spielt das Wasser eine Hauptrolle. Es wird in zwei Sprachen benannt. Der Namen ist ganz unübersetzbar, weil er trotz seiner Länge und Breite doch nur metallisches Eisen und kein Eisenoxyd bezeichnet. Was soll sich der Chemiker denken, wenn er wasseressigsaures Eisen liest? Der klein gedruckte alte Namen ist ungleich bezeichnender als der neue. Man sollte doch nicht erneuern, wenn man eine Sache nicht besser machen kann. Hier ist sie allerdings schlechter gerathen.

Das Gemenge aus essigsaurem Eisenoxyd und dem gemeinen Hydrat hat den Zweck, die arsenige Säure à tout prix niederzuschlagen. Reines Eisenoxydhydrat würde die Salze der arsenigen Säure nicht zersetzen, sondern nur die freie arsenige Säure binden. Um nun den erstgenannten Zweck auch zu erreichen, ist der Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd gegeben.

Eine Vergiftung mit arsenigsauren Salzen können eigentlich nur Chemiker ausführen, da andere Leute die Existenz solcher Dinge nicht kennen; dieselben auch weder im Handel, noch in den Gewerben vorkommen, sondern eigens dargestellt werden müssen. Es dürften darum nur wenige Fälle vorkommen, worin dies Mittel allein Hülfe darböte. Weil es aber auch die Wirkungen des gewöhnlichen Eisenoxydhydrats einschliesst, so würde es in dubio gerathen sein, dasselbe in allen Fällen von vermutheter oder erkannter Arsenikvergiftung anzuwenden.

Bekanntlich hat zuerst Bunsen in einer von ihm gemeinschaftlich mit Berthold herausgegebenen kleinen Schrift (Göttingen 1834 bei Dieterich) das Eisenoxydhydrat als unfehlbares Gegenmittel gegen frische Arsenikvergiftung empfohlen, und dessen Nutzen durch analytische und therapeutische Versuche festgestellt. Die Wirksamkeit ist seit dieser Zeit durch eine Menge vorgekommener Fälle ausser allen Zweifel gestellt. Es wurde darauf auch das Mittel in vielen deutschen Staaten als officinell und immer vorräthig zu halten durch unmittelbare Verfügungen der Regierungen eingeführt und vorkommenden Falles in die Landespharmacopoeen aufgenommen. Man bemerkte jedoch bald, dass das längere Zeit bereitete Hydrat sein äusseres Ansehen veränderte, und aus der dunkelrothbraunen Farbe in eine hellere gelbbräunliche Farbe überging. Dadurch aufmerksam gemacht, untersuchte man dasselbe chemisch, auch sein Verhalten zu gelöster arseniger Säure, und fand, dass es in seiner Kraft, diese Säure in eine unlösliche Verbindung hereinzuziehen, merklich verloren hatte. Es war, unter Wasser aufbewahrt, aus dem Zustande des Hydrats in den des wasserleeren Oxyds mit der Zeit übergegangen, wie dies bei Kupferoxydhydrat durch Kochen und mit einer noch merkbareren Veränderung der Farbe stattfindet. Hierdurch wurde die Ansicht begründet, dass das vorräthig gehaltene und längere Zeit aufbewahrte Mittel keinen sichern Schutz mehr gegen Arsenikvergiftung darböte, und dass vorkommenden Falles daraus unglückliche Ereig-

nisse eintreten könnten. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, empfahl man eine regelmässig in bestimmten Zeiträumen zu wiederholende Bereitung des Mittels und Wegwerfung des längere Zeit alten. Allein diese Maassregel ist ganz unausführbar und lässt auf eine geringe Kenntniss der menschlichen Natur schliessen. Zunächst giebt es gar keine Erscheinung, welche den Apotheker an den Ablauf des bestimmten Zeitraumes erinnert, und dann wird sich Niemand herbeilassen, ein Mittel im zehnten und zwölften Jahre immer wieder neu zu bereiten, an dem man äusserlich keine Zeichen des Verderbens wahrnimmt, und welches in den vorhergegangenen elf Jahren nicht gebraucht worden ist. Es wurde deshalb die Absicht erregt, das Mittel in einer Form darzustellen, welche dieser freiwilligen Zersetzung nicht unterworfen wäre, oder es jedesmal in einer leichten, jeden Augenblick ohne Zeitverlust herstellbaren Form frisch bereiten zu lassen. Hierauf gründet sich das Fuchs'sche Mittel.

Um jedoch auch die Bedingungen der abnehmenden Wirksamkeit des alten Mittels durch analytische Belege festzustellen, wurden von Fehling (Würtembergisches medicinisches Correspondenzblatt 1851 Nro. 24.) und von Haidlen (Jahrbuch für praktische Pharmacie von Walz und Winkler, Bd. 23, S. 196) Versuche angestellt, aus denen hier das Wichtigste mitgetheilt werden soll. Haidlen fand, dass zur Fällung von 1 Theil gelöster arseniger Säure von einem frisch bereiteten Eisenoxydhydrat eine Quantität Flüssigkeit erfordert wurde, welche das 22fache an trockenem Hydrate enthielt, wenn die Wirkung in den ersten 5 Minuten eintreten soll, dass aber bei längerer Wirkung auch eine geringere Menge Eisenoxydhydrat zur vollständigen Fällung hinreichend sei.

Ein Eisenoxydhydrat, welches 1 Jahr alt und in einer gut verschlossenen, jedoch nicht ganz vollen Flasche enthalten war und im Keller aufbewahrt wurde, hatte 2 Drittheile seiner Wirksamkeit verloren und auch äusserlich eine gelbbraune rostähnliche Farbe angenommen.

Ein Eisenoxydhydrat, welches in einem luftdicht verschlossenen ganz gefüllten Glase aufbewahrt war, hatte nicht ganz ein Drittheil seiner Wirksamkeit verloren, sowie es auch in Farbe und lockerer Beschaffenheit dem frischbereiteten viel ähnlicher war. Fehling hatte die Wirksamkeit nach einem Jahre um die Hälfte vermindert gefunden. Man ersieht hieraus, dass die Wirksamkeit des Mittels mit der Zeit abnimmt, dass aber mit gesteigerten Dosen immer noch eine vollständige Wirkung hervorgebracht werden könne.

Nach Fuchs wird eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, von der 100 Theile 17 bis 18 Theile bei 80° R. (100° C.) getrocknetes Eisenoxydhydrat liefern, mit Wasser verdünnt und mit einem Ueberschuss gebrannter Magnesia vermischt. Die Mischung wird, nachdem sie durch Wasser noch etwas verdünnt ist, angewendet.

Es ergab sich, dass zur Fällung von 1 Theil arseniger Säure binnen fünf Minuten nur 6 Theile Eisenoxydhydrat, welche mit 15 Theilen Magnesia vermischt wurden, erforderlich waren. Es ist demnach dieses Mittel auf das Eisenoxydhydrat allein berechnet, mehr als dreimal so wirksam, als frisch bereitetes reines Hydrat.

Es wurde auch eine Lösung von 6 Theilen arseniger Säure mit 10 Theilen Kalihydrat vermischt und nach der Lösung mit 200 Theilen der Fuchs'schen Eisenlösung behandelt. Das Filtrat war ganz arsenfrei. Demnach ist die Gegenwart eines Alkalis kein Hinderniss einer schnellen und vollständigen Fällung, und deshalb der Grund zu dem obigen Mittel der Pharmacopoe, *Ferrum hydrico-aceticum cum Aqua*, ganz verschwunden.

Dasselbe Mittel mit krystallisirtem Eisenchlorid statt des schwefelsauren Eisenoxyds zeigte sich noch etwas wirksamer, mindestens ganz gleich, weshalb kein Grund vorhanden ist, das leicht darstellbare Eisenchlorid durch ein anderes

Eisenpräparat, welches im festen Zustande schwierig darzustellen ist, zu ersetzen.

Aus Allem geht hervor, dass die Fuchs'sche Mischung die Fähigkeit, arsenige Säure zu binden, in mindestens ebenso hohem Grade besitzt, als das reine Eisenoxydhydrat, und dass der Ersetzung des letzteren durch jenes von chemischer Seite nichts entgegensteht. Bei längerer Aufbewahrung dürfte jedoch das Mittel ebenso zersetzbar sein, wie das reine Hydrat, und es müsste also immer ex tempore bereitet werden.

Um hierzu eine bestimmte Vorschrift zu geben, schlage ich vor, 2 Drachmen krystallisirtes Eisenchlorid in 4 Unzen Wasser zu lösen, und dazu 2 Drachmen *Magnesia usta* (von der eine Drachme zur Zersetzung hinreicht) zu setzen und tüchtig umgeschüttelt abzugeben. Die 2 Drachmen Eisenchlorid entsprechen 39 Gran Eisenoxydhydrat, wenn darin 1 At. Wasser angenommen wird (also von der Formel $Fe_2O_3 + HO$), und diese würden binnen fünf Minuten den sechsten Theil, also $6\frac{1}{2}$ Gran, arseniger Säure fällen. Wäre Befürchtung vorhanden, dass eine grössere Menge arseniger Säure vorhanden sei, so würde man das Doppelte und Dreifache geben. Das gleichfalls entstehende Chlormagnium oder Bittersalz ist nicht als Hinderniss anzusehen, sondern wird im Gegentheile günstig wirken, indem es als ein abführendes Mittel Resorption durch die Darmwände verhindert, ja sogar eine Verflüssigung des Darminhaltes durch Blutfeuchtigkeit veranlasst. Es dürfte zweckmässig sein, diese Vorschrift auf einem Schildchen auf das Standgefäss des krystallisirten Eisenchlorids anzubringen, damit man vorkommenden Falles nicht durch Aufsuchen der Vorschrift Zeit verlöre.

Alle diese analytischen Versuche gründen sich auf das chemische Verhalten der Körper im Reagenzglase, und es wurde von der absoluten Fällung der arsenigen Säure auf eine zuverlässige Wirkung im Körper geschlossen. Allein bei diesem Schlusse ist doch etwas übersprungen, und die Richtigkeit des Schlusses muss durch Versuche nachgewiesen werden. Dr. Schroff (Buchner's neues Repert. I, 447) hat diese Lücke auszufüllen gesucht und ist zu folgenden Resultaten gelangt.

Er fand, dass die arsenigsauren Alkalien eben so stark, fast noch stärker als reine arsenige Säure wirken; dass weder das Eisenoxydhydrat noch das Magniumoxydhydrat ein Gegengift im engsten Sinne des Wortes sind, und mit dem Gifte verbunden, dasselbe ohne Schaden für den Organismus aus dem Körper zu entfernen vermögen.

Selbst wenn sie ausserhalb des Körpers mit dem Gifte verbunden waren, geht die arsenige Säure in Blut und Harn über, unter Erscheinungen, welche auf eine Reizung der Nieren schliessen lassen.

Beide Oxydhydrate haben antidotische Eigenschaften im weitern Sinne des Wortes, und das Magniumoxydhydrat soll noch den Vorzug besitzen, indem das damit behandelte Thier fortlebte, während jenes mit arseniger Säure und Eisenoxydhydrat behandelte nach sechs Tagen starb.

Die Untersuchung des Harnes ist von der grössten Wichtigkeit, weil darin die Gegenwart des Arseniks sehr leicht nachweisbar ist, und selbst nach mehreren Tagen, nachdem kein Arsenik mehr eingenommen wurde, noch erscheint.

Ein mit *Solutio Fowleri* behandelter Kranker zeigte nach 10, selbst noch nach 17 Tagen Spuren von Arsenik im Harne.

Das wirksamste Mittel, die arsenige Säure rein aus einem in Untersuchung befindlichen thierischen Stoffe auszuscheiden, soll nach Schneider die Destillation mit reiner Salzsäure sein, wobei der ganze Arsengehalt als Chlorarsen übergehe und nun im reinen Zustande mit chemischen Reagentien ermittelt werden könne.

Durch diese Versuche ist zwar unsere hohe Meinung über die Untrüglichkeit des Mittels etwas herabgestimmt, allein da wir nichts Besseres haben, können wir diesen Mitteln auch unsere spätere Aufmerksamkeit nicht versagen.

Ferrum hydricum. Gewässertes Eisen.

Ferrum oxydatum fuscum. Ferrum carbonicum. Crocus Martis aperitivus. Hydras ferricus. Kohlensaures Eisen.

Nimm: Reines schwefelsaures Eisenoxydul ein Pfund, löse es in

sechs Pfund warmen destillirten Wassers.

Nachdem es gelöst, erkaltet und filtrirt ist, giesse hinein eine Flüssigkeit, aus

rohem kohlensaurem Natron vierzehn Unzen,

und der

vierfachen Menge destillirten Wassers

bereitet und filtrirt, oder wie viel von dieser Flüssigkeit zur Fällung nothwendig ist.

Der durch ein Filtrum getrennte und zuerst mit siedendheissem gemeinem, dann destillirtem Wasser ausgesüsste Niederschlag werde mit Hülfe der Presse ausgepresst, bei der gelindesten Wärme getrocknet und in einem wohlverschlossenen Gefässe bewahrt.

Es sei ein sehr feines rothbraunes Pulver, mit Salzsäure aufbrausend.

Hier haben wir nochmals eine Probe von Namenveränderung: *Ferrum hydricum.* Der Name ist falsch, der Form und der Bedeutung nach. Gewässertes Eisen, wässeriges Eisen, Eisenhydrat, was soll das bedeuten? Das Präparat soll mit Salzsäure aufbrausen und soll doch nur Eisenhydrat sein? Bildet denn Eisen auch Hydrate wie Chlor und Brom, welche ebenfalls einfache Körper sind? Nein, ein alter bekannter Körper tritt mit einem neuen Namen auf, und zwar mit einem so grundfalschen, dass er nicht den entferntesten Begriff von der Zusammensetzung giebt. Man erkennt nicht daraus, dass das Eisen als Oxyd in dem Präparate enthalten sein soll, und dass es als kohlensaures Oxydul zum grossen Theile darin enthalten ist. Mit dem gelindesten Fehler würde der Namen richtig sein, wenn das Präparat selbst das auf S. 91 der Pharmacopoe folgende wäre, nämlich der gelinde getrocknete Niederschlag aus *Ferrum hydricum in Aqua.* Wir finden zweimal denselben Namen eines Präparates und jedesmal ein anderes Präparat. *Ferrum hydricum in Aqua* kann doch nichts Anderes sein als *Ferrum hydricum* der Pharmacopoe in Wasser vertheilt. Allein das eine wird aus schwefelsaurem Eisenoxydul mit kohlensaurem Natron, das andere aus Eisenchlorid mit reinem Ammoniak bereitet. Das eine soll mit Salzsäure aufbrausen, das andere nicht, und dennoch führen sie denselben Namen. Das sind schwache Beweise für die Richtigkeit einer chemischen Nomenclatur.

Wir kommen nun auf das Präparat selbst. Die Absicht der Pharmacopoe ist offenbar, ein gutes kohlensaures Eisenoxydul zu bereiten. Dies erkennt man aus der Anwendung von siedendheissem Wasser, dem Auspressen, Austrocknen

bei gelinder Wärme und der Bedingung des Kohlensäuregehaltes. Die Methode ist auch im Ganzen richtig.

Der Eisenvitriol wird gelöst und filtrirt, und mit einer Lösung von kohlensaurem Natron in Wasser gefällt. Es ist hierbei übersehen worden, dass die Fällung im heissen Zustande der Flüssigkeiten oder im Sieden geschehen soll. Ohne diese Vorsicht wird der Niederschlag zu locker, schliesst zu viel Flüssigkeit ein, lässt sich schwieriger auswaschen und ist durch das Zusammentreten dieser Umstände sehr der Oxydation ausgesetzt. Wenn er hingegen im Kochen gefällt wurde und noch eine Zeit lang in der kochenden Flüssigkeit herumgetrieben ist, so wird er ohne Veränderung der Farbe dichter, schwerer, setzt sich leichter ab und lässt sich ungleich leichter auswaschen. Selbst ohne den Vortheil, den diese Methode auf die chemischen Eigenschaften des Präparates hat, ist schon der äussere mechanische Gewinn eines kleineren Volums und eines viel leichteren, kürzeren und vollständigeren Auswaschens hinreichend, der heissen Fällung das Wort zu reden. In jedem Falle wird ein weit leichter unveränderlich haltbares Präparat erhalten. Da das kohlensaure Eisenoxydul viel löslicher in schwachen Säuren ist, als das Eisenoxydhydrat, so muss es Zweck des Präparanten bleiben, diesen Körper im kohlensauren und haltbaren Zustande darzustellen, wozu die Erfahrung und Wissenschaft genügende Mittel darbieten.

Man führt die Arbeit zweckmässig in der folgenden Art aus. Man löse 17 Unzen krystallisirtes kohlensaures Natron in 4 Pfund Wasser auf, colire sie durch Leinen und bringe die Flüssigkeit in einem gusseisernen Grapen in's Kochen. Das Gefäss wird nicht im Geringsten angegriffen, weil immer ein Ueberschuss von kohlensaurem Natrom vorhanden ist. Nun bringe man 10 Unzen reinen Eisenvitriol in Krystallen nach und nach in die kochende Natronlösung und lasse jedesmal abbrausen. Es entsteht ein weisser, in den meisten Fällen von einem kleinen Oxydgehalte etwas grünlicher Niederschlag von kohlensaurem Eisenoxydul und Oxydulhydrat, der durch Kochen keine Veränderung erleidet und sich leicht aus der kochenden Flüssigkeit absetzt. Man bringt ihn auf ein leinenes Colatorium oder in einen leinenen Sack, und süsst mit kochendheissem Wasser rasch aus, mit der Vorsicht, das Wasser nie ganz ablaufen und den Niederschlag trocken werden zu lassen. Sobald das ablaufende Wasser keine merkliche Reaction mit Barytsalzen giebt, lässt man ganz ablaufen, schlägt die Zipfel des Colatoriums zusammen, bindet dieses oben mit starkem Bindfaden fest zu und hängt es noch eine Zeit lang auf. Durch Drücken mit den Händen von oben nach unten wird der Niederschlag bald so trocken, dass er die Presse verträgt. Man presse nun, vorsichtig schraubend, ganz aus, bis der Niederschlag einen festen trockenen Kuchen darstellt. Gewöhnlich trocknet man denselben an der Luft. Ich schlage jedoch vor, denselben mit zwei Drachmen Zucker oder Gummipulver durchzukneten und vollkommen zu benetzen, und erst dann zum Trocknen auf Papier ausgestochen hinzustellen. Dieser kleine Zusatz vermehrt das Gewicht auf eine kaum bemerkbare Weise und schützt es vortrefflich gegen Oxydation. Dieses Präparat wird nicht wie das *Ferrum carbonicum saccharatum* in erhöhter Dosis gegeben, sondern es stellt ein gleiches Gewicht des reinen Präparates dar. Man bewahrt das Präparat im Keller in gläsernen Gefässen auf.

Das Pulver der getrockneten Masse hat eine graugrüne Farbe mit einem Stich in's Gelbe, und braust nach Jahren, mit Säuren übergossen, wie Kreide auf. Es ist fast ebenso haltbar wie das Eisenoxydhydrat selbst.

1,76 Gramme eines zwei Jahre alten Präparates entwickelten in dem Braunsteinanalyse-Apparat von Fresenius und Will 0,17 Gramme trockene Kohlensäure oder 9,6 Procent. Die Flüssigkeit, welche durch Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure erhalten war, gab, mit überschüssigem kohlensaurem

Natron gekocht, einen schwärzlichen Niederschlag, welcher also einen Theil *Aethiops martialis* enthielt. Einige Jahre später bestimmte ich den Oxydulgehalt bei einem andern Präparate direct durch Titriren mit übermangansaurem Kali. Ein vorläufiger Versuch gab den Titre des übermangansauren Kalis zu 18,5 Cub. Cent. für $1/4$ Gramm metallisches Eisen. Es wurden 0,7 Gramme des *Ferrum carbonicum* abgewogen und zerrieben in warme verdünnte Salzsäure getragen. Sie lösten sich unter heftigem Brausen zu einer gelblich grünen Flüssigkeit. Diese erforderte 6,6 Cub. Cent. Chamäleonlösung zum Erscheinen der rothen Farbe. Nach obigem Titre zeigen dieselben 0,089 Gramme metallisches Eisen = 0,112 Eisenoxydul an; diese sind enthalten in 0,7 Gramme *Ferrum carbonicum.* Es enthielt also dieses Präparat 16 Proc. Eisenoxydul.

Ohne das Hinzufügen eines Körpers, welcher durch Umhüllung den Zutritt des Sauerstoffs abhält, ist es ganz vergeblich, den kohlensauren Niederschlag in diesem Zustande trocknen und aufbewahren zu wollen. Einige empfehlen, ihn in Thierblasen eingebunden an einem mittelwarmen Orte zu trocknen, und entweder in den Blasen oder in fest verschlossenen Gefässen zu bewahren. Doch was kann das Alles helfen, wenn der Körper sich beim Berühren mit Luft, beim Dispensiren, beim Zerreiben zu Pulver doch oxydirt. Es kommt nicht darauf an, ob der Apotheker das Präparat in richtiger Mischung in verschlossenen Gefässen aufbewahren kann, wenn es ihm nicht gelingt, dasselbe in dieser Form bis zum Gebrauche des Patienten zu befördern.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Feuchtigkeit während des Austrocknens der eigentliche Sauerstoffüberträger sei, habe ich einen mit Sorgfalt bereiteten und scharf ausgepressten Kuchen von kohlensaurem Eisenoxydul im Vacuum der Luftpumpe mit Chlorcalcium vollkommen ausgetrocknet. Die Farbe blieb dunkel grasgrün und ich freute mich schon des gelungenen Erfolges. Als ich aber den trockenen Körper von einer oberen Stube auf einem Papier heruntertrug, fühlte ich ihn in der Hand warm werden, und die grüne Farbe veränderte sich in eine braunrothe. Plötzlich ergriff an den Rändern ein wirkliches Glühen die Masse, und sie glimmte rasch fort. Um nicht die Hände zu verbrennen, musste ich die ganze Masse zur Erde werfen, als ich noch auf der Treppe war. Sie war in geglühtes Eisenoxyd verwandelt, und aus dem *Crocus Martis aperitivus* in den *adstringens* übergegangen. Das Präparat war offenbar nicht mehr zu gebrauchen, und der Versuch zeigt, dass ein langsames Trocknen an der Luft weniger schädlich ist, als das sorgfältigste im luftleeren Raume, weil im ersteren Falle kein Glühen eintritt und das Präparat immer noch ein leicht lösliches Eisenoxydhydrat enthält. Ebenso wenig führt es zum Ziele, während des Auswaschens und Trocknens Weingeist oder Aether anzuwenden. Nach dem Austrocknen tritt jedenfalls die Luft mit ihrer oxydirenden Wirkung hinzu.

Man kann auch die Fällung in grossen Flaschen vornehmen, indem man die heissen Lösungen beider Salze darin vermischt. Nach dem Absetzen des weissen Niederschlages zieht man das Wasser mit einem Heber ab und füllt die Flasche wieder mit kochendem Wasser. Das Wasser wird heiss angewendet, weil es alsdann keinen absorbirten Sauerstoff enthält. Zuletzt bringt man den Niederschlag, wie oben, auf ein Colatorium und presst ihn aus. Das Uebrige alles wie oben. Diese Fällungsmethode hat keinen Vorzug vor der in dem eisernen oder emaillirten Kessel, dagegen den Nachtheil, dass sie sich nur in kleineren Mengen und mit grosser Gefahr für die Glasflasche ausführen lässt. Die Oxydation geschieht nicht während des Kochens, sondern während des Trocknens, und das haben beide Methoden gemeinschaftlich.

Eine andere ganz vortreffliche Methode besteht darin, frisch bereitetes Eisenchlorür mit kohlensaurem Ammoniak zu fällen. Man löst Eisenfeile in

verdünnter roher Salzsäure mittelst Kochen auf, und filtrirt die siedendheisse Lösung in einem Kolben, welcher schon einen Theil kohlensaures Ammoniak enthält. Nach dem Filtriren des Chlorürs fällt man vollständig mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak, und füllt den Kolben mit siedendheissem Wasser an. Es entsteht lebhaftes Aufbrausen, und ein sehr dichter, weisser Niederschlag setzt sich zu Boden. Man giesst das Wasser ab und füllt den Kolben wieder mit heissem Wasser, und dieses zum dritten Male. Nun giesst man ab, bringt den Niederschlag auf Leinen, presst schnell aus und reibt ihn mit etwas Gummischleim oder Zuckersyrup an, streicht ihn auf Löschpapier aus und lässt an der Luft trocknen. Ich habe gefunden, dass, wenn man den Niederschlag mit doppeltkohlensaurem Natron anreibt und trocknen lässt, sich ebenfalls ein sehr gut haltbares Präparat darstellen lässt. In jedem Falle ist es dunkelgrün, ohne allen Stich in's Gelbe, und auch das mit Zucker und Gummi behandelte braust mit Säuren lebhaft auf.

Nach den von mir mitgetheilten Erfahrungen verhindert selbst ein kleiner Zusatz von Gummi oder Zucker die rasche Oxydation des Präparates. Schon früher ist ein *Ferrum carbonicum saccharatum* vom Dr. Becker angegeben und empfohlen worden. Man vermischt den oben ausgepressten Kuchen von kohlensaurem Eisenoxydul mit einem gleichen Gewichte Zucker, reibt sie tüchtig durcheinander, wodurch die Masse viel feuchter und dünner wird, indem der Zucker im Wasser des Kuchens schmilzt und nun einen Syrup darstellt, dessen Gewicht gleich jenem des Wassers mehr dem des Zuckers ist. In diesem Syrupe oxydirt sich der Niederschlag gar nicht und lässt sich ohne Veränderung austrocknen. Offenbar ist dies Präparat, welches nur die Hälfte seines Gewichtes trockenes kohlensaures Eisenoxydul vorstellt, noch jenem mit einer kleinen Menge Gummi vorzuziehen, nur muss es in der doppelten Menge gegen jenes verabreicht werden. Nicht selten wird das *Ferrum carbonicum* erst während der Bereitung der Arznei erzeugt, indem man *Ferrum sulphuricum purum* und *Natrum carbonicum crudum* zusammen verordnet. Die kleine Menge sich erzeugenden Glaubersalzes oder schwefelsauren Kalis bei Anwendung von Pottasche kann die Wirkung des Eisenpräparates nicht stören, auch selbst wegen zu kleiner Menge nicht wirken. Diese Art der Verordnung kommt bei der *Mixtura Griffithi*, *Pilulae Griffithi* und ähnlichen Receptformeln vor.

Die Zersetzung des Eisenvitriols durch neutrale kohlensaure Alkalien geht nicht glatt auf, wie wenn man Chlorcalcium oder Chlorbaryum damit fällte, sondern sie hat die grösste Aehnlichkeit mit der Fällung der Bittererde- oder Zinkoxydsalze. Bei der Fällung in der Kälte bemerkt man kein heftiges Aufbrausen, wohl aber ein beständiges Prickeln, wie in Mineralwässern. Bewirkt man aber die Fällung kochend heiss, so ist das Aufbrausen lebhaft bis zum Uebersteigen der Masse. Es reisst sich ein Theil Kohlensäure los, und das ihm entsprechende Eisenoxydul ist als Hydrat in dem Niederschlage vorhanden. Da das kohlensaure Zinkoxyd und die kohlensaure Bittererde unter sich selbst keine gleiche oder ganz feststehende Zusammensetzung haben, so lässt sich kein bestimmter analogischer Schluss auf die Mischung des kohlensauren Eisenoxyduls machen, um so weniger, als man dieses Präparat nicht unverändert im trockenen Zustande darstellen kann. Den Gehalt an Kohlensäure kann man wohl finden, wenn man die aus gleichen Atomen beider Stoffe entweichende Kohlensäure bestimmt; der Wassergehalt lässt sich aber ohne Reindarstellung, welche die Natur der Sache versagt, nicht ermitteln. Ganz entschieden ist aber, dass die Verbindung eine gewisse Menge Eisenoxydulhydrat enthält und nicht mit dem natürlichen kohlensauren Eisenoxydul identisch ist.

Ferrum hydricum in Aqua. Eisenoxydhydrat in Wasser.

Liquor Ferri oxydati hydrati.

Nimm: Eisenchloridlösung vier Unzen,
destillirtes Wasser vier Pfund.

Während des Umrührens füge plötzlich hinzu
ätzende Salmiakflüssigkeit sieben Unzen,

oder so viel nothwendig ist, damit das Ammoniak etwas vorwalte. Den im Filtrum gesammelten Niederschlag wasche sorgfältig aus und bringe ihn noch feucht und eine breiige Masse vorstellend in eine Flasche und füge hinzu
so viel destillirtes Wasser,

dass das Gewicht des ganzen Gemenges sechszehn Unzen betrage.

Bewahre es in einem verschlossenen Gefässe.

Es sei trüb, von rothbrauner Farbe, bei der Verabreichung tüchtig durcheinander zu schütteln.

Die vorliegende Präparation ist ganz zweckmässig. Was man daran ausstellen könnte, betrifft ein anderes Präparat, nämlich den *Liquor ferri sesquichlorati*. Es wird dies auch an jener Stelle zur Sprache kommen. Ueber den Namen, der entschieden unrichtiger ist als der abgeschaffte und klein gedruckte, siehe die beiden vorhergehenden Artikel. (Vergleiche den vorvorigen Artikel.)

Ferrum iodatum saccharatum. Gezuckertes Jodeisen.

Nimm: gepulvertes Eisen eine Drachme,

giesse dazu
fünf Drachmen destillirtes Wasser,

dann füge allmälig hinzu
eine halbe Unze Jod,

stelle es in eine gelinde Wärme und rühre dann und wann um, bis die braunrothe Farbe der Flüssigkeit sich in Blassgrün verwandelt hat. Die Flüssigkeit filtrire so schnell als möglich, wasche das Filtrum mit wenig destillirtem Wasser aus und mische sogleich zu der erhaltenen Flüssigkeit
eine und eine halbe Unze gepulverten Milchzucker.

Die Lösung soll im Dampfbade bei einer Wärme von 32 bis 40^0 R. (40 bis 50^0 C.) verdampfen und die zähe Masse durch Zusatz von
einer Unze Milchzucker

in Pulverform gebracht werden.

Bewahre es sorgfältig in einem gut geschlossenen Gefässe auf.

Es soll ein weissgelbliches Pulver sein, in sieben Theilen Wasser löslich. Sechs Gran enthalten einen Gran Jod.

Diese Vorschrift rührt vom Apotheker Kerner in Besigheim her *) und ist auch im Zahlenverhältnisse beibehalten worden, welches insofern zu billigen ist, als dies Präparat schon hier und da Eingang gefunden hatte, und nun eine Neuerung nicht ferner stattfindet. Ueber die Art der Ausführung ist noch Einiges zu bemerken.

Die erste Arbeit ist die Darstellung des Eisenjodürs. Die Pharmacopoe empfiehlt dazu, das gepulverte Eisen mit der fünffachen Menge Wasser zu vermischen und das Jod allmählig zuzusetzen. Die Einwirkung zwischen Jod und dem feingepulverten Eisen ist bei den kleinen Mengen des Wassers so gewaltig, dass leicht etwas Jod, was noch nicht verbunden ist, verflüchtigt wird, wodurch das Präparat aus seinem Verhältnisse kommt und nun eigentlich nicht fertig gemacht werden kann. Statt des gepulverten Eisens ist eine gröbliche Eisenfeile, eine viel grössere Menge Wasser, und als Gefäss ein reiner gusseiserner Grapen mit Ausguss zu empfehlen. Jod mit blosser Eisenfeile in dem Verhältnisse der Pharmacopoe zusammengebracht, kann Tage lang stehen, ehe es seine braunrothe Farbe verloren hat. Dagegen ist eine Unze Jod in einem kleinen gusseisernen Gefässe ohne Zusatz von Eisenfeile in einer Stunde vollständig in Jodür verwandelt. Um das Gefäss nicht zu sehr anzugreifen, ist zu empfehlen, auf eine halbe Unze Jod 2 Drachmen Eisenfeile und 2 Unzen Wasser zu nehmen, das Gemenge bedeckt einige Stunden hinzustellen, dann wenige Minuten auf den Dampfapparat zu stellen und nöthigenfalls bis zur Siedehitze des Wassers warm werden zu lassen. Es geht dabei nicht die kleinste Spur Jod verloren, die sich übrigens noch an den Deckel anschlagen und von diesem chemisch gebunden werden würde. Mit den gebildeten Wasserdämpfen spült sich das Jodeisen in die Flüssigkeit herunter. Das gusseiserne Gefäss hat noch den mechanischen Vortheil, dass es eine zu grosse Selbsterhitzung des Gemenges beim ersten Zusammenbringen verhindert, weil es durch seine bessere Leitungsfähigkeit für Wärme diese gleichmässig an den Boden und an andere Theile der Flüssigkeit mittheilt. Gläserne Gefässe können bei dieser Operation leicht bersten.

Die warme Eisenjodürlösung wird nun auf ein kleines faltiges Filtrum gegossen, durch welches sie schnell durchläuft. Mit der Spritzflasche wird das Filtrum abgewaschen. Die filtrirten Flüssigkeiten fallen sogleich in eine Porcellanschale, welche anderthalb Unzen Milchzucker enthält und werden sogleich damit vermengt. Jede Oxydation des Eisenjodürs ist durch die Wirkung des Milchzuckers aufgehoben, und man kann die Flüssigkeit, wenn einmal der Zucker durch Erwärmen darin gelöst ist, tagelang stehen lassen, ohne dass sie ihre Farbe verändert.

Die Pharmacopoe will nun diese Flüssigkeit in einem Dampfbade von 32 bis 40° R. (40 bis 50° C.) zu einer zähen Masse, die, mit noch einer Unze Milchzucker versetzt, ein Pulver geben soll, abdampfen lassen. Dieses ist nach meiner Erfahrung ebenso überflüssig als unmöglich, und ich behaupte auf's Bestimmteste, dass niemals mit Einhaltung dieser Zahlen *Ferrum iodatum saccharatum* fertig gemacht worden ist. Dass eine solche die Arbeit in die Länge ziehende Operation ganz und gar nutzlos und überflüssig ist, geht daraus hervor, dass man die Flüssigkeit im vollen heissen Dampfbade eindampfen und nachher noch tagelang darauf stehen lassen kann, ohne dass sie ihre Farbe im Geringsten verändert oder Joddämpfe ausstösst.

---

*) Annalen der Pharmacie, XXIX, 186.

Was soll nun noch für ein Grund da sein, eine so ungemein langweilige Operation zu empfehlen, da die Zersetzbarkeit des Jodeisens, welche doch diese Furcht einflösste, in dieser zuckerigen Lösung nicht mehr existirt. Um nur einen Begriff von der Verdunstung bei der angegebenen Temperatur zu haben, habe ich 1½ Unzen der Jodeisenlösung ohne Milchzucker in einem Porcellanschälchen durch eine kleine entfernte Weingeistflamme immer auf 40° R. gehalten, und der ununterbrochenen Beobachtung halber geradezu mit der Thermometerkugel gerührt. In einer halben Stunde verdunsteten 40 Gran, wobei aber einmal die Temperatur auf 45° R. gestiegen war, im übrigen immer auf dem Maximum von 40° R. stand. Das Zimmer war überheizt und hatte 19° R. Ohne diese der Verdunstung noch günstigen Umstände wäre sicherlich in der halben Stunde nur ½ Drachme verdampft, und es würde auf diese Weise bei achtstündigem Rühren in derselben kleinen Schale nur eine halbe Unze Flüssigkeit verdampft sein. Jede Drachme des Aussüsswassers würde den Laboranten eine Stunde Zeit kosten. Die Pharmacopoe will diese Operation in *balneo vaporis* ausführen lassen. Ueber die Schwierigkeit, mit Dampf und nicht mit Wasser eine so niedrige Temperatur zu erzielen, ist schon oben unter *Extractum Absinthii* weitläufiger gesprochen worden.

Im vorliegenden Falle ist nun nicht nur ganz überflüssig, sondern auch rein unmöglich, die Verdampfung bei dieser Temperatur zu dem verlangten Ziele zu bringen. Die zuckerhaltige Jodeisenflüssigkeit verdampft auf dem Wasserbade zu einer zähen Masse, die bald nicht mehr an Consistenz zunimmt. Es ist alsdann selbst das heisse Dampfbad nicht im Stande, dieses zu erreichen, wenigstens habe ich zwei Tage vergeblich den Versuch gemacht, die Masse so weit auszutrocknen, dass sie mit einer ferneren Unze Milchzucker ein trockenes Pulver gebe. Was bei vollem Dampfbade nicht gelingt, wird bei 40° erst gar nicht geschehen, da bekannt ist, wie rasch die Spannung der Dämpfe unter ihrem Siedepunkte abnimmt, und wie hartnäckig schmierige, zähe Substanzen das Wasser zurückhalten. Diese Masse kann auch auf einer entfernten schwachen Weingeistflamme unter beständigem Umrühren mit dem eisernen Spatel so weit eingetrocknet werden, dass sie erkaltet eine spröde, brüchige Consistenz hat, und während des Erkaltens leicht mit dem ferneren Zusatze von Milchzucker gemischt werden kann. Bei dieser Operation muss man sich sehr in Acht nehmen, dass die Masse am Boden der Schale niemals festbacke und anbrenne. Sie wird dadurch schwarz und nach dem Kaltwerden zerfliesslich. Man erreicht es durch eine ziemlich grosse Entfernung der Weingeistlampe und fleissiges Abstechen und Rühren auf dem Boden des Gefässes. So lange die Masse warm ist, kann man sie nicht fest und pulverig erhalten, sondern sie nimmt erst diese Form nach dem Erkalten an. Das Zweckmässigste bleibt demnach einfach jenes Verfahren, erst im vollen Dampfbade unter Umrühren bis zur Pillenconsistens zu bringen, dann erkalten zu lassen, herauszustechen und auf flachen Tellern vertheilt und mit Papier bedeckt im Trockenofen vollends auszutrocknen. Dies gelingt sehr leicht. Der einzige denkbare Grund, den man für die Abdampfung bei sehr niederer Temperatur angeben könnte, möchte der sein, dass der Milchzucker sich nicht alle in der Flüssigkeit löse und dadurch die Austrocknung eher möglich sei. Allein in diesem Falle schützt auch die geringe Menge des aufgelösten Milchzuckers weniger gegen die Oxydation, da offenbar der nicht gelöste Milchzucker ganz unwirksam ist. Ich habe gefunden, dass wenn man die 1½ Unzen Milchzucker sogleich durch starkes Erwärmen löst, die Farbenveränderung der Flüssigkeit ungleich schwächer ist, als wenn man bei niederer Temperatur die sehr schwache Lösung längere Zeit den Einflüssen des atmosphärischen Sauerstoffs ausgesetzt lässt. Sie nimmt dann eine stark gelbe Farbe an. Das Product der einfachen Portion der Pharmacopoe

betrug bei sehr reinlichem und sorgfältigem Arbeiten 3 Unzen 4 Scrupel. Im Allgemeinen kann man 3 Unzen rechnen, wonach die Angabe der Pharmacopoe, dass sechs Gran einen Gran Jod enthalten, ganz gut stimmt.

Man sieht, dass auch fast das chemische Aequivalent erhalten wurde. $2\frac{1}{2}$ Unzen Milchzucker und $\frac{1}{2}$ Unze Jod geben schon 3 Unzen, die halbe Unze Jod nimmt 2,6 Scrupel Eisen auf und wir haben 4 Scrupel über die 3 Unzen erhalten. Es ist deshalb nur 1,4 Scrupel Feuchtigkeit in der Masse stecken geblieben.

Das Präparat muss in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Früher wurde das *Ferrum iodatum* ohne Zusatz von Zucker in Anwendung gebracht. Es gab aber nicht leicht ein weniger zuverlässiges und weniger haltbares Mittel als dieses, was dem Apotheker die grössten Verdriesslichkeiten bereitete und den Arzt häufig im Stiche liess.

Die Bildung des Jodeisens geschah, wie in diesem Capitel beschrieben ist, in einem eisernen Grapen. Das Filtrat wurde im Wasserbade unter beständigem Rühren bis zum Erstarren in der Kälte eingedampft. Führte man diese Arbeit auf freiem Feuer aus, so konnte eine stärkere Erhitzung des Gefässes schwierig vermieden werden, und das Jod entwich in violetten Dämpfen, indem sich Sauerstoff mit dem Eisen verband. Dadurch war nun gleich ein Theil des Präparates unlöslich geworden, und der übrige wurde es mit der Zeit. Beim Eindampfen im Wasserbade nimmt die Flüssigkeit allmälig eine gelbliche, dann braune, zuletzt schwarze Farbe an, und gesteht nach dem Erkalten zu einer schwarzen krystallinischen, braunsteinähnlichen Masse. Sie zieht leicht Feuchtigkeit an und muss augenblicklich in luftdicht geschlossene Gefässe gebracht werden. Auch hierin verändert sich das Präparat mit der Zeit, es bildet sich ein unlösliches, jodhaltiges Eisenoxyd; Jod scheidet sich aus und sublimirt sich in krystallinischen Flittern an die oberen Wände des Gefässes. Einmal beobachtete ich die Erscheinung, dass in einem Glase, in welchem das richtig bereitete Präparat längere Zeit unberührt stand, das Jod sich in einer festzusammenhängenden Kruste obenauf gesetzt hatte, während unten drunter Eisenoxyd lag *). Beide Substanzen waren sowohl einzeln als vereinigt in Wasser unlöslich, und ein solches Mittel würde den Arzt in die grösste Unsicherheit über den Werth des Präparates gesetzt haben. Es musste mit metallischem Eisen behandelt, filtrirt und wieder eingedampft werden. Bis zu diesem Punkte vollständiger Zersetzung durchläuft das Präparat alle Zwischenstufen einer fortschreitenden Verderbniss, und man sieht ein, welche Schwierigkeiten dem Arzte und Apotheker daraus entstehen mussten; dem ersteren, weil er sich keine Ansicht über die Wirksamkeit des Mittels aus den immer wechselnden Mengen desselben bilden konnte, für den Apotheker, weil die Lösungen des Präparates in Betreff auf Farbe und Klarheit immer verschieden ausfallen mussten und nothwendig Reclamationen veranlassten. Die Apotheker sind der neuen Pharmacopoe Dank schuldig, dass sie dieselben von einem so lästigen Präparate, was man regelmässig alle vier Wochen hätte umarbeiten müssen, befreit hat.

Die Londoner Pharmacopoe lässt das Präparat ohne Zuckerzusatz im Wasserbade eindampfen, der Pariser Codex von 1837 will es rapidement jusqu'à siccité eingedampft haben. Was davon zu halten ist, haben wir soeben gesagt.

Die Bildungsgeschichte des Jodeisens ist sehr einfach. Jod und metallisches Eisen verbinden sich direct bei Gegenwart von Wasser unter ziemlich lebhafter Wärmeentwickelung zu Einfachjodeisen. Ein Atom Eisen (27) und ein Atom Jod (126) bilden ein Atom Jodeisen ($FeJ = 153$). Man ersieht

*) Vgl. Annal. d. Pharm. XXIX, 329.

daraus, dass das Eisen weniger als $1/4$ des Jods betragen kann. Weil aber das Eisen vermöge seiner Cohäsion erst allmählig an die Oberfläche und zur Wirkung gelangt, weil es ferner im Vergleich zum Jod ganz werthlos ist, so nimmt man die Hälfte des Gewichtes vom Jod und ferner ein eisernes Gefäss, um Zeit zu gewinnen.

Die Lösung des Einfachjodeisens (Eisenjodür) hat eine blassgrüne Farbe wie die Eisenoxydulsalze, und zeigt auch ihre Reactionen. Sie zieht begierig Sauerstoff aus der Luft an, wodurch die Farbe in gelb und braun übergeht. Das Einfachjodeisen löst nochmal halb so viel Jod, als es bereits enthält, zu einer braunrothen Flüssigkeit, die stark nach Jod riecht. Die Affinität des Jods ist jedenfalls sehr schwach, und man trägt Bedenken, diese Lösung für eine chemische Verbindung zu halten. Die blosse Flüchtigkeit des Jods reisst es schon aus dieser Verbindung zum Theil los. Auch hat diese Lösung die vollkommenste Aehnlichkeit mit der Lösung des Jods in Jodkalium, Kochsalz, Salmiak, wo wir, wenigstens aus der Analogie mit Chlor, keine zwei Verbindungen annehmen können.

Das Jodeisen wird durch viele Körper zersetzt, durch Salpetersäure, Chlor, kohlensaure Alkalien, Ammoniak und solche Metallsalze, die mit Jod unlösliche Verbindungen eingehen, wie von Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber, mit denen es nicht zusammengebracht werden darf. Auch organische Substanzen, wie gerbstoffhaltige Decocte, Aufgüsse von Digitalis, Belladonna, Hyoscyamus, Tabak, bilden damit Zersetzungen, worauf in ärztlicher Beziehung zu achten ist.

Das trockene Jodeisen und das Zuckerpräparat sollte nur in Pillen, höchstens noch in Pulvern, nicht aber in flüssigen Arzneien verordnet werden, wozu man sich ungleich besser eines Syrups bedient, der eine bestimmte Menge Jodeisen enthält. Wackenroder hat folgende Vorschrift gegeben, die in hiesiger Gegend häufig angewandt wurde: 3 Drachmen Jod sollen in Jodeisen verwandelt werden, die Lösung zu 6 Drachmen Zucker in eine Schale filtrirt und das Ganze auf 15 Drachmen eingedampft werden. Da Syrupe meistens tarirt werden, so möchte der vorliegende, welcher $1/5$ an Jod enthält, wohl zu concentrirt sein, weil kleine Mengen, die unvermeidlich auf der Tarirwage mit einem kleinen Ausschlag abgewogen werden, dadurch eine nicht unbedeutende Veränderung erleiden. Bei einer täglichen Dosis von 2 bis 4 Gran wären die abzutarirenden Mengen nur 10 bis 20 Gran. Ungleich besser würde die Verdünnung auf das 15- bis 20fache genommen, oder am besten, wenn der Scrupel einen Gran Jodeisen und nicht Jod enthielte. Der Arzt kennt die Wirkung des Jodeisens nach dessen Gewicht und nicht nach dem Gewichte des darin enthaltenen Jods. Dies ist ein fernerer Uebelstand bei der obigen Vorschrift.

Da nun auch gepulverter Zucker keine so klare Lösung giebt, als ein geklärter *Syrupus simplex* ist, so schlage ich die folgende Formel vor.

4 Drachmen Jod werden mit 2 Drachmen Eisenfeile in Eisenjodür verwandelt. In eine Porcellanschale giesse man $12\frac{1}{2}$ Unzen *Syrupus simplex* und nehme von Schale sammt Inhalt Tara. Nun filtrire man die Jodeisenlösung in den Syrup, wasche mit wenig Wasser nach, und dampfe im Wasserbade so weit ein, bis das Gewicht wieder die alte Tara erreicht hat. 4 Drachmen Jod geben 5 Drachmen Jodeisen, diese sind in $12\frac{1}{2}$ Unzen oder 100 Drachmen Flüssigkeit enthalten, folglich 1 Theil Jodeisen in 20 Theilen des Syprups.

Ferrum iodatum saccharatum. *Rp. Ferri limati Drachmam unam, Aquae destillatae Drachmas quinque, immitte in catinum ferreum fusum et adde Iodi Unciam dimidiam. Operculo ferreo obtecta stent in leni calore interdum agitata, sub finem calefiant usque ad ebullitionem. Cito filtra per chartam bibulam stella-*

tim plicatam, pauca aqua fervida filtrum ablue et liquidum excipe patina porcellanea, cui insint Sacchari Lactis pulverati Unciae duae et dimidia. Agitando liquidum cum Saccharo Lactis extemplo misceatur. Solutio in balneo vaporis inter assiduam agitationem ad massae pilularis consistentiam inspissetur, quae frigefacta, exemta et digitis discerpta in loco tepido penitus exsiccetur. Tum in pulverem grossiusculum contrita in vasis bene claudendis servetur.

Ferrum phosphoricum oxydulatum.
Phosphorsaures Eisenoxydul.

Nimm: Reines schwefelsaures Eisen drei Unzen, löse sie in

dem sechsfachen Gewichte destillirten Wassers.

Nachdem gelöst und filtrirt ist, tröpfele hinzu eine Flüssigkeit, aus

fünf Unzen phosphorsaurem Natron und der sechsfachen Menge destillirten Wassers

bereitet und filtrirt, oder so viel von dieser Flüssigkeit zur Fällung nothwendig ist. Den gut abgewaschenen Niederschlag trockne und bewahre ihn.

Es sei ein sehr feines, graublaues Pulver.

Die Darstellung dieses Präparates unterliegt keiner Schwierigkeit.

Wenn das zu fällende Eisensalz ganz frei von Oxyd ist, so ist der Niederschlag im ersten Augenblick ganz weiss. Wenn es aber einen Gehalt von Oxyd besitzt, so ist der Niederschlag schon von vorn herein schmutzig blau. In jedem Falle nimmt es während des Trocknens diese Farbe an.

Das phosphorsaure Eisenoxyd, aus reinem Eisenchlorid mit phosphorsaurem Natron gefällt, ist ein gelblichweisses Pulver. Es ist mit Recht aus der Pharmacopoe ausgelassen, weil es in schwachen organischen Säuren kaum löslich ist.

Die Zusammensetzung des obigen Präparates ist noch nicht ganz ermittelt, weil es während des Auswaschens und Trocknens so leicht eine Aenderung seiner Mischung erleidet. Dieselbe ist weniger sichtbar, als bei anderen Oxydulsalzen, da gerade das phosphorsaure Eisenoxyd eine so lichte Farbe besitzt. Der graublaue, noch feuchte Niederschlag löst sich in Salzsäure mit sehr gelber Farbe auf. Gegen Ende der Fällung wird die Flüssigkeit sauer. Ein Zusatz von kohlensaurem Natron zu derselben oder zum Fällungsmittel bewirkt noch eine bedeutende Fällung und Vermehrung des Productes.

Ein natürliches phosphorsaures Eisenoxydul als spathiges Eisenblau, Vivianit, kommt in der Natur vor (unter andern bei Linz am Rhein). Es hat die Zusammensetzung eines neutralen cphosphorsauren Salzes mit 8 At. Wasser ($3\,FeO + PO_5 + 8\,Aq.$). Das natürliche bricht oft weiss und wird an der Luft blau, woraus mit Bestimmtheit hervorgeht, dass die blaue Farbe mit einem Gehalte von Eisenoxyd in Verbindung steht.

Ferrum pulveratum. Gepulvertes Eisen.

Limatura Martis praeparata.

Es sei der feinste Staub, aschgrau, von metallischem Glanz, von Kupfer frei. Bewahre es in einem wohl verschlossenen Gefässe.

Dieses Präparat wird durch starkes Stossen einer reinen, rostfreien Eisenfeile dargestellt. Die Eisenfeile wird zuerst stark gerieben oder geschüttelt, um kleine Spuren von Rost loszulösen und zu entfernen. Man schlägt sie vor dem Feinstossen auf einem Siebe ab, oder schwingt sie auf einer Mulde rein. Nun zieht man mit einem Magnetstabe die reine Eisenfeile aus, welche zum Stossen bestimmt ist. Diese wird in kleinen Mengen auf den Boden des eisernen Mörsers verbreitet und mit kräftigen Schlägen einer schweren Keule gestossen. Das Eisen ist zwar ein dehnbares Metall, allein durch mechanische Gewalt, starkes Stossen, Hämmern, Beugen, Drahtziehen und dergleichen werden auch die dehnbaren Metalle spröde und lassen sich zerbrechen und trennen. Die Eisenstäubchen werden erst unter der Keule platt, nachher trennen sie sich in viele Partikelchen. Es wird abgeschlagen und neue Feile in den Mörser gegeben. Zuletzt wird das Pulver einmal gebeutelt. Um ihm metallischen Glanz zu geben, wird es in einem glatten Mörser unter starkem Drucke zerrieben. Man hat auch vorgeschlagen, das feine metallische Eisen durch Reduction aus Oxyd mit Wasserstoffgas herzustellen. Diese Methode ist mit Recht als nicht allgemein ausführbar von der Pharmacopoe nicht aufgenommen worden. Diese Reduction kann in einem Flintenlaufe geschehen. Das Oxyd wird durch Fällen von Chlorid mittelst Ammoniaks oder kohlensauren Natrons dargestellt, gut ausgewaschen, getrocknet und zu gröblichem Pulver zerrieben. Die Gasentwickelung wird aus Zink und Schwefelsäure hergestellt und das Gas durch eine Chlorcalciumröhre geleitet. Der Flintenlauf liegt in einem passenden Ofen mit Schlitz, und wird zur hellen Rothglühhitze gebracht, während die Gasentwickelung eingeleitet wird. Sie wird so lange fortgesetzt, als noch Wasserdämpfe sich zeigen. Sehr viel hängt vom Treffen der richtigen Temperatur ab. Bei zu schwachem Glühen ist die Reduction unvollständig, bei zu starkem sintern die Eisentheilchen zu schmiedbaren Plättchen zusammen. Das geglühte Eisen ist ein kräftiger Pyrophor, besonders wenn es im Wasserstoffgas erkaltet ist und sich damit imprägnirt hat. Man lässt erkalten und leitet einen Strom trockenes, kohlensaures Gas durch die Röhre. Dann leert man das Pulver in ein trockenes, gut schliessendes Glas aus. Diese Methode ist etwas sehr umständlich, erfordert viele Apparate, die sich nicht in jeder Apotheke, und Erfahrung und Uebung, die sich nicht bei jedem Apotheker finden. Sie hat den Zweck, ein ganz kohlenfreies Eisen zu liefern, indem das auch nur wenig kohlenhaltige Schmiedeeisen mit dem sauren Magensaft ein unangenehmes Aufstossen veranlasst. Gusseisen darf in keinem Falle genommen werden. Bei dem Reichthum anderer, sehr leicht löslicher Eisenpräparate ist es kaum nöthig, diesem Präparate eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken.

Das Eisenpulver ist auf einen Gehalt an fremden Metallen zu untersuchen. Es kann Kupfer enthalten, wenn es aus kupferfeilehaltiger Eisenfeile dargestellt ist. Beim Auflösen in verdünnter Schwefelsäure würde das Kupfer zurückbleiben und nach dem Abgiessen sich durch Salpetersäure lösen lassen. Diese Lösung wird mit den bekannten Reagentien auf Kupfer, Ammoniak, Blutlaugensalz, Eisenstab geprüft. Auch kann man in Salpetersäure heiss lösen und mit

Ammoniak fällen. Das Filtrat darf keinen Stich in's Blaue haben. Wenn ein bedeutender Ueberschuss von Ammoniak vorhanden ist, so würde das Filtrat auch das Zink in Lösung enthalten und mit Schwefelammoninm einen weissen Niederschlag geben.

Ferrum sulphuricum purum.

Reines schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol.

Vitriolum Martis purum. Sulphas ferrosus cum Aqua purus.

Nimm: Rohe Schwefelsäure zwei Pfund.
Nachdem sie in einem gläsernen Kolben mit
acht Pfund gemeinen Wassers
verdünnt sind, so werfe
ein Pfund Eisendraht
oder so viel hinein, dass der letzte Theil des Eisens ungelöst übrig bleibe. Nachdem die Lösung und Filtration geschehen, so mische hinzu
eine halbe Unze rohe Schwefelsäure,

Bringe zur Krystallisation. Die Krystalle bewahre, abgewaschen und an der Luft gut getrocknet, in kleinen verschlossenen Gefässen.

Sie sollen blaugrün sein, der Luft ausgesetzt in ein weissliches Pulver zerfallen, in zwei Theilen kalten und gleichen Theilen siedenden Wassers löslich sein.

Dieses ist eines der wichtigsten und am leichtesten gleichmässig herzustellenden Eisenpräparate. Die Methode der Pharmacopoe ist ganz zweckmässig und liefert ein schönes Product. Die Auflösung des Eisens geschieht in einem Kolben oder einem steinzeugenen, grossen Gefässe, auch ohne alle Gefahr für das Präparat in einer bleiernen Pfanne. Die Einwirkung ist anfangs sehr kräftig und grosse Mengen eines stinkenden Wasserstoffgases entwickeln sich, deren Einathmung man am liebsten vermeidet. Es ist zweckmässig, die Auflösung durch Wärme zu unterstützen und hinter einander zu vollenden, ohne das Präparat mehrere Tage herumschleppen zu lassen, wodurch sich Oxyd bildet, welches nun weit schwieriger durch das metallische Eisen zersetzt wird. Man bringt das Gemenge zuletzt bis zum Kochen, und hält es so lange darin, bis keine Gasentwickelung mehr stattfindet. Dies erkennt man an dem Aufhören des leichten Prickelns der Gasbläschen, welche nur vom Eisen ausgehen und sich sehr leicht von den Wasserdampfblasen unterscheiden lassen. Das Ohr unterscheidet dies am besten. Um ganz sicher zu sein, hebt man das Gefäss vom Feuer weg. Es kommt dadurch natürlich aus dem Kochen, die Gasentwickelung dauert aber, wenn sie noch nicht vollendet ist, fort. Erst wenn diese nicht mehr stattfindet, ist die Lösung beendigt und alle freie Säure gesättigt. Es giebt nun zwei verschiedene Methoden fortzufahren, entweder kocht man aus dem Kolben noch einen guten Theil des Wassers weg und filtrirt erst später, oder man filtrirt sogleich und bewirkt die fernere Eindampfung in einer offenen Porcellanschale. Das Wesentlichste dabei, um eine schöne Krystalli-

sation zu erhalten, ist der zuerst von Bonsdorf *) vorgeschlagene Zusatz von freier Schwefelsäure. Dieser kleine Ueberschuss von Säure hat nicht die Wirkung, wie Bonsdorf sagt, die höhere Oxydation des Eisens zu vermeiden, sondern nur die Ausscheidung des sonst entstehenden basischen Niederschlages zu verhindern.

In einem neutralen schwefelsauren Salze enthält die Basis $\frac{1}{3}$ von dem Sauerstoff der Säure. Dieses Verhältniss findet im Eisenvitriol Statt. Wenn aber die Basis noch mehr Sauerstoff aufnimmt, so erhält sie mehr als $\frac{1}{3}$ von dem Sauerstoff der Säure, und diese kann das Oxyd nicht mehr zu einem neutralen Salze gelöst enthalten; sie lässt also im Verhältniss der zunehmenden Oxydation ein basisches Salz fallen. Die Bildung eines solchen Niederschlages in einer ganz neutralen Lösung des schwefelsauren Eisenoxyduls verhindert nun jede schöne Krystallisation, indem die unzähligen Theilchen dieses Niederschlages Mittelpunkte zu Krystallen werden, und endlich noch der Niederschlag selbst zum Theil in den Krystallen steckt, zum Theil auch während ihrer Bildung sich auf dieselben absetzt. Ein Zusatz von freier Säure verhindert die Bildung eines solchen Absatzes und demnach auch die Entstehung vieler kleiner Krystalle und unzähliger Kerne, und natürlich auch die Einschliessung desselben in den Krystallen. Selbst bei sehr langsamem Arbeiten setzt sich nichts ab, obschon die Oxydation immer fortschreitet, nur bildet sich alsdann immer mehr eine dunkelbraune Mutterlauge, welche das gebildete Oxyd in Lösung enthält. Durch wiederholtes Abdampfen erhält man mehrere Ausbeuten von Krystallen, und die Mutterlauge kann, mit neuen Mengen von Eisenfeile behandelt, zu demselben Zwecke verarbeitet oder auch direct zur Bereitung von schwarzer Tinte verbraucht werden. Die erhaltenen Krystalle werden auf einem Trichter gesammelt, abtröpfeln gelassen, mit etwas Wasser abgespritzt, dann ein wenig auf Löschpapier gewälzt und an einem mittelwarmen Orte getrocknet.

Bei einer nur etwas hohen Temperatur fängt Verwitterung und Ausblühen an. Dasselbe wird auch durch mechanische Verletzung der Krystalle begünstigt. Man hat demnach dafür Sorge zu tragen, dass dieselben nicht zu rauh behandelt und ihre Ecken und Kanten abgestossen werden. Im Allgemeinen ist es vortheilhaft, die Bereitung dieses Salzes im Winter vorzunehmen, weil bei starker Kälte viel mehr Salz auskrystallisirt, als bei mittlerer Temperatur. Die nach dieser Methode bereiteten und getrockneten Krystalle halten sich sehr gut und lange in gut verschlossenen Gefässen. In das Standgefäss der Apotheke giesst man auch wohl etwas Weingeist zwischen die Krystalle, wodurch ihre Verwitterung und Oxydation vortrefflich abgehalten wird.

Der Eisenvitriol stellt blass grünblaue durchsichtige Krystalle vor; sie geben zerrieben ein weisses Pulver; sie röthen Lackmus fast gar nicht, sondern erst durch höhere Oxydation, da das Eisenoxyd eine schwächere Basis als das Oxydul ist, und ungeachtet des höheren Gehaltes an Sauerstoff doch saurere Salze bildet. Die Krystalle schmelzen, bei abgehaltener Luft erhitzt, in ihrem Krystallwasser, und hinterlassen ein weisses, entwässertes Salz. In sehr trockener Luft und bei höherer Temperatur verwittern sie unter Verlust von Wasser; bei gewöhnlicher Temperatur bräunen sie sich, um so eher, je feuchter sie sind.

Der krystallisirte Eisenvitriol enthält 1 At. Eisenoxydul ($FeO = 35$), 1 At. Schwefelsäure ($SO_3 = 40$) und 7 At. Wasser ($7\,HO = 63$), sein Atomgewicht ist also 138. Er entsteht durch die Einwirkung von 1 At. Schwefelsäurehydrat ($SO_3 + HO = 49$) auf 1 At. Eisen ($Fe = 27$). Es wird 1 At. Wasser zersetzt, indem der Sauerstoff mit dem Eisen sich zu Eisenoxydul (FeO) verbindet

*) Poggendorff's Annalen Bd. XXXI, S. 82.

und der Wasserstoff entweicht. Das Verhältniss von 27 Eisen zu 49 englischer Schwefelsäure kommt sehr nahe an jenes von 30 zu 50, welches die Pharmacopoe angenommen hat. Der kleine Ueberschuss von Eisen ist bei der Werthlosigkeit dieses Körpers eher zu wenig, als zu viel, jedenfalls nothwendig. Statt metallischen Eisens kann man sehr zweckmässig das natürliche kohlensaure Eisenoxydul oder den Spatheisenstein, auch Stahleisenstein genannt, wo er zu Gebote steht, anwenden. Verdünnte Schwefelsäure wird in einem passenden Gefässe, einem Kolben, erhitzt und das feine Pulver des Eisensteines allmälig eingetragen. Es löst sich unter Brausen und Entwickelung von kohlensaurem Gas. Man giebt von dem Pulver einen kleinen Ueberschuss hinzu, filtrirt, setzt die freie Schwefelsäure zu und verfährt wie oben. Wer diesen Stein zu Gebote hat, findet daran das wohlfeilste Rohmaterial zu allen Eisenoxydulsalzen.

Ferrum sulphuricum venale.
Käufliches schwefelsaures Eisen.
Grüner Vitriol. *Vitriolum Martis.*

Durchsichtige, grüne, mit der Zeit verwitternde dunkelgrüne Krystalle. Er besteht aus Eisenoxydul, Schwefelsäure und Wasser, ist häufig mit Kupfer und anderen fremden Stoffen verunreinigt.

Er wird in bergmännischem Hüttenbetriebe bereitet.

Der rohe Eisenvitriol, das verbreitetste, wohlfeilste und am meisten gebrauchte Eisensalz, wird in grossen Mengen beim Bergbau gewonnen. Er findet sich zuweilen fertig im Gebirge und wird nur ausgelaugt, unter anderen im Rammelsberg bei Goslar.

Durch Rösten und Verwitternlassen des natürlichen Schwefeleisens, besonders des Strahlkieses, Auslaugen, Eindampfen und Erkaltenlassen wird er sehr leicht in grossen Mengen erhalten. Die natürlichen kupfervitriolhaltigen Wasser, mit metallischem Eisen zusammengebracht, setzen metallisches Kupfer, sogen. Cementkupfer, ab, und die Flüssigkeit enthält nun Eisenvitriol. Von dieser Darstellung trägt er den uneigentlichen Namen Kupferwasser, Cuperose. In der neueren Zeit wird viel reiner Eisenvitriol in den Handel gebracht, der nach Methoden des vorigen Artikels bereitet wurde. Er wird alsdann am vortheilhaftesten aus den Sauerwassern der Schwefelsäurefabrikation und natürlichem Spatheisenstein oder Bohrspähnen von Gusseisen, die man nicht wieder in den Hochofen bringen kann, erzeugt. Das Nähere gehört in die technische Chemie. Der hüttenmännisch bereitete Eisenvitriol kann leicht Kupfervitriol oder Zinkvitriol enthalten. Da er niemals zu innerlichem Gebrauche verwendet wird, so hat man auch dieserhalb kaum eine Prüfung anzustellen, welche übrigens, wie im vorigen Artikel beschrieben ist, vorgenommen wird. Er soll nicht durch Reinigen in den vorhergehenden verwandelt werden.

Flores Arnicae. Wohlverleihblumen.
Arnica montana Linn. Compositae-Asteroideae.

Zusammengesetzte gelbe Strahlenblumen mit Blüthenhülle aus gleichlangen Schuppen. Es sollen nur die von der Hülle getrenn-

ten Blümchen, mit dem weichbehaarten Fruchtknoten und Blumenröhre versehen, die der Scheibe fünftheilig, die des Strahles mit gelber, zwei Linien breiter, dreigezahnter Zunge, aufbewahrt werden, mit vollkommenen Staubfäden, mit sitzendem gezahntem, zerbrechlichem Pappus. Die Blumen erregen, mit den Händen zerrieben, Niesen, ihr Geschmack ist scharf bitterlich. Die Pflanze wächst in sumpfigen Wiesen des nördlichen Europas und auf den Alpenwiesen des mittleren.

Die Blumen werden in ihrer vollen Reife eingesammelt. Erst werden sie ganz gepflückt und zu Hause ausgezupft und gereinigt. Sie trocknen sehr leicht und lassen sich vortrefflich aufbewahren. Man trocknet sie erst auf dem Boden des Hauses oder noch reinlicher in Sieben, und bringt sie zuletzt noch einige Stunden in den Trockenofen. Dann presst man sie im vollkommenen trockenen Zustande in blecherne Kasten ein. Sie halten sich gut conditionirt mehrere Jahre. Sie werden meistens zu Infusen und zu einer Tinctur gebraucht und bedürfen dazu keiner Vorbereitung. — *Syngenesia superflua*, Cl. XIX, Ord. 2.

Flores Aurantii seu Naphae. Pomeranzenblüthen.

Citrus Aurantium Linn. Citrus vulgaris Decandolle. Aurantiaceae.

Die weissen, etwas dicken, von dem angenehmsten Geruche duftenden Blätter der frischen Blumen eines bei uns in Winterhäusern gepflegten Baumes. Die getrockneten fünfblätterigen Blumen sind häufig in etwas gelblicher Farbe mit dem fünfzahnigen Kelche im Handel.

Wenn die Pomeranzenblüthen eingemacht werden, so mische zwei Theile der frischen Blumen mit einem Theile Küchensalz.

Die Pomeranzenblüthen sind hier nur als Rohmaterial zur Bereitung des Pomeranzenblüthenwassers aufgeführt. Im getrockneten Zustande haben sie den grössten Theil ihres Wohlgeruches eingebüsst und sind fast zu nichts mehr zu gebrauchen, da das hier gemachte Pomeranzenblüthenwasser niemals die Feinheit und Stärke des aus der vorzugsweise Provinz genannten Gegend Südfrankreichs erreicht. Zuweilen werden sie innerlich in Infusion angewendet. Man trocknet zu diesem Zwecke die Blumen im Chlorcalciumtopf und bringt sie in trockene erwärmte Flaschen, die man sogleich verkorkt. Sie halten sich in diesem Zustande Jahrelang.

Siehe übrigens *Aqua Florum Aurantii* (S 201).

Flores Chamomillae Romanae. Römische Kamillen.

Anthemis nobilis Linn. Compositae-Anthemideae.

Zusammengesetzte Blumen, mit dicht über einander geschobenen, an der Spitze trockenen Schuppen der Blüthenhülle, mit fest-

anliegenden Haaren, mit fast ebenem Fruchtboden, der mit, die Blüthchen nicht überragenden, an der Spitze stumpf zerrissenen, auf dem Rücken behaarten Spreublättchen versehen ist, mit gelben Scheibenblüthen, weissen Strahlblüthen, von starkem gewürzhaftem Geruche und bitterlich gewürzhaftem Geschmacke. Oft werden sie gefüllt gefunden, das heisst mit mehr oder weniger in Strahlblüthen verwandelten Scheibenblüthen. Eine im wärmeren Deutschland wild wachsende, in Belgien, Frankreich, England und bei uns in Gärten angebaute Pflanze. Die Blumen sind im Monate Juli einzusammeln.

Die römischen Kamillen kommen im Handel nur gefüllt vor, und sie werden nach der Stärke des Geruches den wild wachsenden einfachen vorgezogen. Sie werden meistens im Aufgusse als Thee gebraucht. Sie enthalten ein ätherisches Oel, 10 Pfund getrocknete Blumen sollen 1 Loth geben.

Die Blumen von *Pyrethrum Parthenium*, mit denen sie wohl verwechselt werden könnten, unterscheiden sich durch einen nackten Fruchtboden.

Syngenesia superflua, Cl. XIX, Ord. 2.

Flores Chamomillae vulgaris. Gemeine Kamillen.

Matricaria Chamomilla Linn. Compositae-Anthemideae.

Zusammengesetzte Blumen, mit dachziegeligen, am Rande etwas häutigen, glatten Schuppen des Hauptkelches, mit kegelförmigem, nacktem, hohlem Fruchtboden, gelben Scheibenblüthen, weissen Strahlblüthen, von eigenthümlichem starkem Geruche, bitterem gewürzhaftem Geschmacke. Die Pflanze ist auf den Aeckern von ganz Deutschland häufig, und die Blumen sind in den Monaten Juni und Juli zu sammeln. Man verwechsele sie nicht mit der *Matricaria inodora Linn.* und *Decandolle*, deren zusammengesetzte Blumen grösser, geruchlos sind, auch nicht mit der *Anthemis Cotula* und *arvensis*, von denen sie sich durch den Mangel der Spreublättchen unterscheidet.

Der gemeinen Kamille gebührt der Preis aller einheimischen Arzneipflanzen. Die wohlthätige, belebende, schnell eintretende Wirkung eines warmen Aufgusses dieser Blumen wird von keiner anderen Pflanzensubstanz im Entferntesten erreicht. Sie ist das eigentliche, niemals schadende Hausmittel bei unzähligen Vorkommnissen und plötzlichen Störungen des allgemeinen Wohlbefindens. Aus diesem Grunde muss die richtige Einsammlung der Blumen und ihre kunstgemässe Behandlung und Aufbewahrung dem Apotheker ganz besonders angelegen sein. Wir schenken deshalb dieser Pflanze eine besondere Aufmerksamkeit. Zunächst sprechen wir von der richtigen Erkenntniss der Pflanze, da gerade mehrere andere sehr ähnliche Blumen in denselben Ländern und Standorten vorkommen.

Die Blumen der ächten Kamille sind zusammengesetzt und bilden eine gelbe Scheibe, mit einem weissen Strahle umgeben. Sie haben einen h o h l e n, nack-

ten und kegelförmigen Fruchtboden. Ihr Kelch oder ihre gemeinschaftliche Blüthenhülle ist mit linienförmigen, fast dachziegelartig sich deckenden und nicht trockenen Schuppen besetzt. Die zusammengesetzte strahlige Blumenkrone ist mit zahlreichen, röhrigen, eigelben Blümchen auf der kegelförmigen Scheibe angefüllt und mit zwölf bis dreizehn zungenförmigen weissen Strahlblümchen bekränzt.

Die *Matricaria inodora*, oder auch *Chrysanthemum inodorum* genannt, hat ebenfalls zusammengesetzte Blumen mit gelber Scheibe und weissem Strahl. Sie haben einen markigen, halbkugelförmigen Fruchtboden. Sie unterscheiden sich wesentlich von der ächten Kamille 1) durch den Mangel an Geruch, wie schon der Speciesnamen ausspricht, 2) die Blumen sind viel grösser als bei der Kamille, 3) die Schuppen des Kelches (*involucrum*) sind am Rande trocken, 4) der Fruchtboden (*receptaculum*) ist innerhalb markig und nicht hohl, wie bei der Kamille.

Die Blumen von *Anthemis Cotula* haben dem äusseren Ansehen nach einige Aehnlichkeit mit der Kamille, sie unterscheiden sich aber bei näherer Prüfung davon sehr auffallend, 1) durch den widrigen, etwas stinkenden Geruch und durch einen scharfen Geschmack, 2) die Blumen sind grösser, 3) der Fruchtboden ist mit Spreublättchen besetzt und mit Mark gefüllt und nicht hohl, wie bei der Kamille.

Die Blumen der *Anthemis arvensis* sind ebenfalls mit gelber Scheibe und weissem Strahle versehen, haben einen mit Mark gefüllten halbkugelförmigen Fruchtboden, der mit nachenförmigen Spreublättchen versehen ist. Sie unterscheiden sich von der ächten Kamille 1) durch vollkommene Geruchlosigkeit, 2) durch den gefüllten und mit Spreublättchen besetzten, anfangs gewölbten, später eikegelförmigen Fruchtboden, der bei den ächten Kamillen nackt, hohl und stets kegelförmig ist.

Die Kamillenblumen werden im Sommer in der vollen Entwickelung der Blüthe gepflückt und von dem Apotheker, nach gehöriger Prüfung der Aechtheit, gewöhnlich pfundweise angekauft. Sie dürfen nicht nass von Regen oder Thau, sondern wo möglich an trockenen Tagen am Nachmittage eingesammelt werden. Man hat darauf zu achten, dass keine Blätter und lange Blumenstiele mit einschlüpfen. Die Blumen werden sogleich auf dem Trockenspeicher ausgebreitet und trocknen gelassen. Bei günstigem warmem Sommerwetter kann man sie hier vollkommen in 3 Tagen austrocknen. Man kehrt sie Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr, wo die Temperatur des Speichers auf's Höchste gestiegen ist, zusammen, und bringt sie in die Aufbewahrungsgefässe. Wegen der grossen Menge des Bedarfs werden sie gewöhnlich in hölzernen Kasten untergebracht. Ich ziehe aber auch hier grosse Blechkasten vor, welche, da man die Blumen fest zusammenpressen kann, nicht eben sehr kolossal zu sein brauchen. Sie halten sich darin mehrere Jahre vortrefflich. Es ist sehr zweckmässig, sich auf diesen Fall einzurichten, da es Missjahre für Kamillen, wie für andere Pflanzen giebt. In dem schlimmen Jahre 1846, wo, ausser dem Weine, fast alle Feldfrüchte verkümmerten, ist auch das grosse Unkraut, die Kamille, sehr schlecht gerathen. Wären nicht viele Apotheker mit einem zweijährigen Vorrath versehen gewesen, so hätten die kleinen Vorräthe der Droguisten nicht entfernt das Bedürfniss gedeckt. Von den Kamillenblumen enthält die Pharmacopoe ein destillirtes Wasser, das reine ätherische Oel und das absichtlich mit Citronenöl verfälschte. — *Syngenesia superflua*, Cl. XIX, Ord. 2.

Flores Lavandulae. Lavendelblumen.

Lavandula vera Decandolle. Labiatae.

Röhrenförmige, blaue Blumenkronen mit ähnlichen röhrigen, schwach fünfgezahnten, etwas blauen Kelchen, von gewürzhaftem Geruche duftend. Ein kleiner Strauch, der im südlichen Europa wächst und bei uns in Gärten gepflanzt wird.

Die Lavendelblumen werden als solche nicht innerlich angewendet. Sie werden dem Königsräucherpulver zugesetzt und machen einen Bestandtheil der *Species aromaticae* aus. Auch wird ein Spiritus und ein Oel davon destillirt. Letzteres macht einen Bestandtheil der *Mixtura oleoso-balsamica* und des *Acidum aceticum aromaticum* aus.

Die Lavendelblumen werden aus dem Handel bezogen, der Staub abgeschlagen, die Stiele durch ein Sieb entfernt und die gereinigten Blumen in Blech aufbewahrt. Wenn sie nicht gut getrocknet sind, so verlieren sie die Farbe.

Im Sexualsystem gehört der Lavendel zur *Didynamia*, *Gymnospermia*, Cl. XIV, Ord. 1.

Flores Malvae arboreae. Stockrosen.

Althaea rosea Cavanill. Malvaceae.

Blumen mit doppeltem filzigem Kelche, dem äusseren vielfach getheilt, dem inneren fünfspaltig, mit fünfblätterigen, oft gefüllten, fast zwei Zoll langen, meistens schwarzbraunen Blumenkronen, von schleimigem Geschmacke. Eine zweijährige Pflanze, im südlichen Europa einheimisch, bei uns in Gärten gebaut.

Die Blumen dieser prächtigen Zierpflanze, welche in vielen Gärten gefunden wird, enthalten, wie die Blumen der gemeinen Malve und Althäa, vielen Schleim, und werden dann und wann zu schleimigen Aufgüssen benutzt. Nebenbei enthalten sie reichlichen Farbestoff.

Monadelphia Polyandria, Cl. XVI, Ord. 8. Sie findet in der Pharmacopoe selbst keine weitere Verwendung.

Flores Millefolii. Schafgarbenblumen.

Achillea Millefolium Linn. Compositae-Anthemideae.

Zusammengesetzte, doldentraubige, eiförmige Blumen mit Hauptkelch aus rundlichen, halbfilzigen, am Rande trockenen Schuppen, mit kleinen, sehr breiten, weissen oder röthlichen Zungenblümchen, von bitterem, etwas scharfem Geschmacke und etwas gewürzhaftem Geruche. Eine ausdauernde, auf den Aeckern in Deutschland häufige Pflanze. Sie sind im Monate Juni und Juli zu sammeln.

Die frischen Blumen geben 34 Procent trockene. Sie enthalten ein ätherisches Oel, von dem jedoch kein Gebrauch gemacht wird. Gut getrocknet und verschlossen halten sich die Blumen sehr gut. *Syngenesia superflua*, Cl. XIX, Ord. 2.

Flores Rhoeados. Klatschrosen.

Papaver Rhoeas Linn. Papaveraceae.

Blumenblätter, einen Zoll lang und darüber, in der Basis verschmälert, wellenförmig, purpurroth, an der Basis dunkelviolett, von schleimigem Geschmacke. Eine auf den Aeckern in Deutschland häufige Pflanze. Die Blumen sind in den Monaten Juni und Juli zu sammeln.

Die Pflanze ist eins der gemeinsten Unkräuter auf den Aeckern, und ihr Ueberhandnehmen zeugt von nicht sorgfältigem Ackerbau. Die Blumen werden am Tage und nicht mehr bethaut eingesammelt und die Blumenblätter abgezupft. Sie müssen bald aufgestreut werden, weil sie sich sonst erhitzen und zu einem Schleim zusammenkuchen. Sie werden sehr locker und dünn aufgestreut. Wenn auch der Boden ganz bedeckt war, so ziehen sich die Blätter dennoch zu einzelnen Gruppen zusammen, so dass grosse Lücken dazwischen sichtbar werden. Wo sie zu dick liegen, verschleimen sie unvermeidlich, verlieren die Farbe und werden unbrauchbar. Es ist zweckmässig, den ganzen Vorrath fertig zum Gebrauch im Sommer einzuthun, und nicht einen Theil im unverkleinerten Zustande aufzubewahren. Zu diesem Zwecke werden die auf dem Speicher beinahe getrockneten Blumen in den Trockenschrank (Pharm. Technik, 1. Aufl. S. 46. Fig. 21.) gebracht und darin vollends scharf ausgetrocknet, bis sie ganz brüchig und zerreiblich geworden sind. Man bringt sie in diesem Zustande auf ein Speciessieb von dünnem Drahte und reibt sie mit der flachen Hand rasch durch. Das Durchgefallene bringt man sogleich in den blechernen Kasten (Pharm. Technik, 1. Aufl. S. 41. Fig. 18.). Man presse sie zuletzt fest unter den Deckel ein. Da diese Blumen sehr rasch Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, so muss man bei dieser Arbeit überhaupt behende sein und keine Zeit nutzlos verfliessen lassen, auch die Hürden nicht weit tragen, sondern lieber alles in die Nähe des Trockenschrankes bringen. So behandelt halten sich diese Blumen mehrere Jahre lang unverändert und sind immer zum unmittelbaren Gebrauche bereit. Die Kasten fassen mehr Blumen im zerriebenen Zustande, als wenn sie noch ganz sind. Ein Blechkasten von 13¾, 19 und 9½ Zoll Kantendimensionen fasst 15 bis 16 Pfund zerriebene *Flores Rhoeados.* Die frischen Blumen geben 8 bis 9 Procent trockene.

Von diesen Blumen hatten die früheren Ausgaben der Pharmacopoe einen Syrup, der, obgleich er in der neuesten Ausgabe weggelassen ist, doch noch vielfach gebraucht wird. Nach der 5. Ausgabe wurde er aus trockenen Blumen nach folgender Vorschrift gemacht: Rp. *Flor. Rhoead.* Unz. 2, *Aq. ferv.* Unz. 24, *Col.* Unz. 20, *Sacch.* Unz. 36. Dieser Syrup ist bei weitem nicht so schön, als der aus frischen Blumen bereitete. Nach der 3. Auflage der Pharmacopoe wird er in dieser Art gemacht: Rp. *Flor. Rhoead. recent.* Unz. 12, *Aq. ferv.* Unz. 24, *macera per noctem. Col.* Unz. 20, *Sacch. alb.* Unz. 36. Dieser Syrup hat ein blendendes Lüstre, während der aus trockenen Blumen bereitete missfarbiger und trüber ist. Die Blumenblätter werden vom Wasser fast ganz ihres Farbestoffes

beraubt. Sie werden unverletzt in's Wasser gebracht. Natürlich muss man sich im Monat Juni seinen Vorrath für das ganze Jahr machen.

Polyandria Monogynia, Cl. XIII, Ord. 1.

Flores Rosarum incarnatarum. Rosenblumenblätter.

Rosa centifolia Linn. Rosaceae.

Blassrothe Blumenblätter von sehr angenehmem Geruche. Um das Rosenwasser zu bereiten, sollen die frischen Blumenblätter mit der Hälfte ihres Gewichtes an Kochsalz eingemacht werden. Ein im Orient freiwillig wachsender Strauch, bei uns in den Gärten häufig gebaut.

Die Rose, die Königin der Blumen, allgemein die Centifolie genannt, wächst reichlich in den Gärten von Deutschland. Die Blumenblätter werden in voller Reife, wobei sie sich leicht von dem Kelche lösen, abgepflückt. Nur einen sehr kleinen Theil gebraucht man im getrockneten Zustande. Diese werden in voller Wärme des Tages gesammelt, auf dem Speicher locker aufgestreut und nachher noch kurze Zeit im Trockenschranke nachgetrocknet, dann im vollkommen trockenen Zustande in blechernen Kasten oder Flaschen mit nicht zu weiten Hälsen geborgen. Die Rosenblätter ziehen sehr leicht Feuchtigkeit an und verlieren ihren Geruch und ihre schöne Farbe. Sie vergilben und verderben alsdann bald vollständig. Gut getrocknet und so eingebracht, halten sie sich mehrere Jahre lang. Sie werden zu Infusionen gebraucht.

Auch die rothe oder Damascener Rose wird in derselben Art eingesammelt und zubereitet. In blechernen Kasten habe ich von denselben 4 Jahre lang bewahrt, welche noch vollkommen ihre hochrothe Farbe und angenehmen Geruch besitzen. Sie sind leichter aufzubewahren als die Blätter der Centifolie.

Die grösste Menge der Rosenblätter wird zur Bereitung des Rosenwassers eingesalzen. Man drückt die Rosen mit der vorgeschriebenen Menge von Kochsalz fest in einen steinernen Topf, so dass der Raum vollständig ausgefüllt wird. Das Kochsalz zerfliesst mit dem Wasser der Rosenblätter zu einer concentrirten Lösung, welche zwischen den Blättern steckt. Die Entziehung des Wassers schützt gegen Entmischung, welche sonst unvermeidlich immer eintritt. Aus demselben Grunde lässt sich trockenes Chlorcalcium in noch kleineren Mengen zu demselben Zwecke anwenden. Den Topf schützt man gegen zu freien Zutritt von Luft durch einen passenden Deckel von Zink. Wenn die Salzlake sich zu sehr durch Wasseranziehen verdünnt, so schützt sie ebenfalls nicht mehr gegen Zersetzung. Die Rose gehört zur *Icosandria Polygynia*, Cl. XII. Ord. 3.

Flores Sambuci. Fliederblumen. Hollunderblumen.

Sambucus nigra Linn. Sambucinae.

Blühende Afterdolden, mit über dem Fruchtknoten stehenden einblätterigen, fünflappigen, radfömigen, weisslichgelben Blumenkronen, einem sehr kleinen fünfgezahnten Kelche, eigenthümlichem

Geruch und Geschmack. Der Baum ist in Deutschland häufig. Die Blumen sollen bei trockenem Wetter eingesammelt werden.

Die Fliederblume ist ein sehr wichtiges inländisches Arzneimittel. Ihre Einsammlung und Aufbewahrung muss mit grosser Sorgfalt behandelt werden. Die Fliederblumendolden werden kurz vor der vollständigen Reife abgepflückt, weil sie im reifen Zustande zu viele Blumenkronen verlieren. Die kleinen Dolden werden von den grossen noch einmal abgerissen, um nicht so viele Stiele in die Blumen zu bringen. Sie werden auf dem Speicher ausgebreitet und getrocknet, man nimmt sie in der heissesten Zeit des Tages oder kurz darauf, Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr, auf, und bringt sie in die Kasten. Man gebraucht auch zu Species gereinigte Blumen, welche man einfach durch leichtes Durchreiben durch ein passendes Drahtsieb erhält. Die Blumenkronen fallen allein durch und die Stiele der Döldchen bleiben zurück. Die Fliederblumen enthalten ein ätherisches Oel, welches aber nicht durch Destillation gewonnen werden kann, weil es sich ganz und gar im Wasser auflöst. Es wird durch Behandeln des destillirten Wassers mit Aether und Abdestilliren des Aethers in kleinen Mengen gewonnen. Es ist in der Medicin nicht gebräuchlich und auch überflüssig, und kann in allen Fällen durch den heissen Aufguss ersetzt werden, da die Wirkung der Fliederblumen durch das mitgenossene warme Wasser wesentlich unterstützt wird. *Pentandria Trigynia*, Cl. V. Ord. 3.

Flores Stoechados citrinae. Sandruhrkrautblumen.

Gnaphalium arenarium Linn. Compositae-Helichryseae.

Zusammengesetzte, fast kugelige Blumen, die Schuppen der Blüthenhülle dachziegelförmig, fast rund, trocken, weisslich, alle Blumen zweigeschlechtig, gelb, von besonderem Geruche. Die Pflanze ist in sandigen Gegenden Deutschlands häufig; die Blumen sollen im Monate Juli und August gesammelt werden.

Ein höchst überflüssiges Geschenk der neuen Pharmacopoe, welches deswegen, weil es hier aufgenommen ist, nicht gebraucht werden wird. Sie sollen etwas adstringirende Eigenschaften haben, als wenn es uns an adstringirenden Mitteln fehlte.

Flores Tanaceti. Rainfarrnblumen.

Tanacetum vulgare Linn. Compositae-Artemisiaceae.

Zusammengesetzte, doldentraubige, halbkugelförmige Blumen, mit dachziegelartiger Blüthenhülle, röhrigen, fünfzahnigen Scheibenblüthen, dreispaltigen gelben Strahlblüthen, von bitterem Geschmacke und gewürzhaftem Geruche. Eine in Deutschland häufige Pflanze.

Die Rainfarrnblumen werden von ihren Stielen in voller Reife abgerissen, rasch getrocknet und in Gläsern oder Blechbüchsen aufbewahrt. Sie haben, wie die meisten Wurmmittel, einen starken widerlichen Geruch, der nichts weniger als gewürzhaft ist. Die ganze Pflanze enthält reichlich ein ätherisches Oel, welches durch Destillation gewonnen werden kann. Als Wurmmittel dürften sie am kräftigsten, im frischen Zustande mit Zucker zu einer Conserve angestossen, wirken. *Syngenesia superflua*, Cl. XIX. Ord. 2.

Flores Tiliae. Lindenblüthen.

Tilia europaea Linn. Tilia microphylla Venten. et Tilia platyphylla Scopoli. Tiliaceae.

Blumen mit fünftheiligem Kelche, fünfblätteriger Blumenkrone, zahlreichen auf dem Fruchtboden sitzenden Staubfäden, etwas kugelförmigen, rauhhaarigen Fruchtknoten. Die Bäume sind einheimisch. Die Blumen sollen ohne Blüthenstielchen und Bracteen eingesammelt und in wohl verschlossenen Gefässen, und nicht über ein Jahr, aufbewahrt werden.

Die Pharmacopoe hat hier eine andere Form dieses als Hausmittel vielfach angewendeten Thees vorgeschrieben. Sie lässt die Blumen, von den Blüthenstielchen und den hellgrünen dünnen Bracteen getrennt, einsammeln und verbrauchen. Es erleidet keinen Zweifel, dass die Wirksamkeit dieses Thees vorzugsweise in den Blumen liegt, und dass durch Entfernung der wirkungslosen Theile eine substantiösere und wirksamere Substanz erhalten wird. Dennoch bereitet diese neue Form dem Apotheker nur Schwierigkeit, und er ist genöthigt, beide Arten von Lindenblumen vorräthig zu halten. Die neuen Lindenblüthen sind ungleich theurer als die älteren, weil sie mit grösserer Mühe des Einsammelns ein weit kleineres Product liefern. Dem Publicum gegenüber kann der Apotheker, der nun für denselben Preis eine kleinere Menge abgeben muss, sich nicht in Erklärungen einlassen, wie es dem Verfasser der neuen Pharmacopoe gefallen habe, den längst bekannten Lindenblüthenthee in einer anderen concentrirten Gestalt aufbereiten zu lassen, weil solche Erklärungen zu keinem Ziele führen, auch der Apotheker weder Zeit noch Lust hat, sich in dieselben einzulassen. Oeffnet nun das Publicum die kleine Tute, so findet es eine braune Substanz, die von dem früheren mit grünen Blättchen durchsetzten Thee auf eine unangenehme Weise verschieden ist. Gerade die Blüthen dunkeln am meisten nach, während die Bracteen ihre lichtgrüne Farbe behalten. Die sorgfältig getrockneten Blumen der neuen Pharmacopoe sehen gleich von vorn herein viel missfarbiger, geschrumpfter und gleichsam durch das Alter verlegener aus, als die früheren Blüthen nach jahrelangem Aufbewahren. Um also aus diesem Dilemma heraus zu kommen, bleibt dem Apotheker nichts übrig, als beide Arten von Lindenblumen vorräthig zu haben, die älteren für das grosse Publicum, die neueren für die Revisoren oder diejenigen Aerzte, welche sie gerade wünschen. Die Linde gehört zur *Polyandria Monogynia* Cl. XIII, Ord. 1.

Flores Verbasci. Wollblumen. Wollkrautblumen.

Verbascum Thapsus et thapsiforme Schrader. Scrophularinae.

Die einblätterigen, fünflappigen, unregelmässigen, mehr oder minder lebhaft gelben Blumenkronen, von schleimigem Geschmacke und besonderem Geruche. Die Pflanzen sind in Deutschland häufig. Die Blumenkronen sind ohne die Kelche in den Monaten Juli und August bei trockenem Wetter zu sammeln, an einem trockenen Orte schnell zu trocknen und in vorher gewärmten und gut verschlossenen Gefässen zu bewahren.

Die meisten und schönsten Wollblumen stammen von dem grossblumigen Wollkraute *Verbascum thapsiforme*, her. Sie unterscheiden sich von den Blumen des *Verbascum Thapsus* durch ihre hochgelbe Farbe und bedeutende Grösse von ein bis anderthalb Zoll Durchmesser. Es hat sich herausgestellt, dass Linné's *Verbascum Thapsus* das grossblumige *Verbascum thapsiforme Schrader* ist, und dass er das kleinblumige *Verbascum Thapsus Schrader* gar nicht beschrieben hat. So ist nun jetzt das kleinblumige *Verbascum Schraderi Meyer*, das grossblumige *Verbascum Thapsus L.* Die Verwechselung findet noch häufig statt. Das Einsammeln muss in der heissen Tageszeit geschehen, damit die Blumen schon vom Thau befreit in die Körbe kommen. Dieses wird häufig von den Einsammlern absichtlich umgangen, weil die Hitze der Jahreszeit, welche mitten in den Sommer fällt, diese Arbeit unertäglich macht. Beim Ankauf dieser Blumen hat man sie deshalb genau zu prüfen. Zunächst ist darauf zu sehen, dass die Blumen rein von den Kelchen gepflückt sind, und keine Blätter, Stiele und andere Kräuter eingemengt sind. Man greift mit der blossen Hand tief in die Blumen hinein und beobachtet, ob die Blumen innen warm sind. Dies tritt ein, wenn sie feucht eingesammelt wurden und fest auf einander gedrückt längere Zeit gelegen haben. Solche selbsterhitzte Blumen werden meistens beim Trocknen schwarz. Beim Herausziehen der Hand hat man darauf zu sehen, ob sie befeuchtet oder genässt ist, in welchem Falle die Blumen bethaut oder beregnet eingesammelt sind, und beim Trocknen ebenfalls schwarz werden. Nur im Falle alle diese Zeichen günstig sind, kann man die Blumen ankaufen und zum Trocknen ausstreuen. Die Wollblumen sind sehr leicht zu behandeln und immer in der besten Qualität vorräthig zu halten, und es ist blosser Unkenntniss und Fahrlässigkeit zuzuschreiben, wenn dennoch so häufig diese Blumen in schlechter Beschaffenheit angetroffen werden. Nachdem die Blumen auf dem Kräutertrockenspeicher lufttrocken geworden sind, kehrt man sie zusammen, und bringt sie nach einigen Stunden auf die Hürden des wohlgeheizten Trockenschrankes. Aus diesem bringt man sie noch heiss und staubig trocken, so dass sie beim Zerdrücken brechen, in grosse metallene Büchsen mit einem festpassenden Deckel aus Metall. Am besten eignen sich dazu die aus Zinkblech gemachten Gefässe, wobei man ihnen die Höhe von der Breite einer Zinktafel giebt, um kein Metall nutzlos zu verlieren. In diese Büchsen kann man die Wollblumen gut getrocknet fest eindrücken, fast einstampfen. Der Raum ist dadurch vortrefflich benutzt, und kleine Büchsen fassen sehr grosse Mengen von Blumen. Beim Herausnehmen lockern sich die Blumen leicht wieder auf. Die von einem Jahre in's folgende übernommenen Blumen unterscheiden sich nicht im Geringsten von den frisch eingesammelten. Die

Büchse bleibt bei öfterem Herausnehmen scheinbar noch voll, weil die dickgepackten Massen sich durch ihre Elasticität wieder heben. Da die Wollblumen nicht jedes Jahr gerathen, so ist es zweckmässig, sich in günstigen Jahren mit einem zweijähren Vorrathe zu versehen, was bei der beschriebenen Behandlung nicht die geringste Gefahr für die Güte derselben hat. Ich habe schon fünfjährige Blumen gehabt, welche von den neuen nicht konnten unterschieden werden. Die zu Species bestimmten Blumen werden mit dem Rollmesser (Pharm. Technik, 1. Aufl. S. 242, Fig. 195, 2. Aufl. S. 281, Fig. 234) zerschnitten und durch ein Speciessieb abgeschlagen.

Die Pflanze gehört zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1. des künstlichen Systems.

Folia Althaeae. Altheeblätter. Eibischblätter.

Althaea officinalis Linn. Malvaceae.

Fast herzförmige, drei bis fünflappige, ungleich und scharf gekerbte, auf beiden Seiten mit einem sehr zarten weisslich grauen Filze bedeckte Blätter. Die Pflanze wächst in verschiedenen Gegenden Deutschlands, besonders an Zäunen. Man kann auch die Blätter der gebauten Pflanze anwenden. Sie sollen in den Monaten Juni und Juli vor dem Blühen der Pflanze gesammelt werden.

Die Altheepflanze liefert reichliche Mengen Blätter und gestattet sogar mehrere Ernten in einem Sommer. Die Blätter trocknen sehr leicht. Sie machen einen Bestandtheil der früheren, in der neuen Pharmacopoe ausgelassenen, *Species ad Cataplasma.* Hierin werden sie in Gestalt eines gröblichen Pulvers angewendet. Man stellt dasselbe sogleich nach dem Trocknen dar und bewahrt es in Blechkasten. In hölzernen Kasten kriecht es zusammen und wird missfarbig. Zu Species werden die Blätter mit dem Rollmesser geschnitten. Die Pflanze gehört zur *Monadelphia Polyandria*, Cl. XIV. Ord. 9.

Folia Aurantii. Pomeranzenblätter.

Citrus Aurantium Linn. Citrus vulgaris Decandolle. Aurantiaceae.

Längliche, spitze, schwach gesägte, sehr glatte Blätter, mit geflügeltem Blattstiele, der Flügel zwei Linien breit, verkehrt eiförmig-herzförmig, von bitterlichem Geschmacke, zerrieben stark duftend. Sie sollen im Sommer gesammelt werden. Sie unterscheiden sich von den Citronenblättern *(Citrus Limonum Decandolle)* dadurch, dass diese letzteren nur einen sehr schmalen Flügel am Blattstiele haben. Vergl. S. 292.

Folia Belladonnae. Belladonnablätter. Tollkirschenblätter.

Atropa Belladonna Linn. Solaneae.

Eiförmige, in den Blattstiel auslaufende, wenig ausgeschweifte,

ganzrandige, fast spitze Blätter, die jüngeren etwas behaart, die ausgewachsenen bloss an den Blattrippen schwach behaart. Sie sollen von der blühenden, in Deutschland wild wachsenden Pflanze gesammelt werden. Mit Sorgfalt aufzubewahren.

Die Blätter dieser Pflanze werden von den Kräutersammlern in den meistens sehr abgelegenen Fundorten derselben gesammelt und dem Apotheker käuflich angeboten. Man hat die Indentität derselben genau festzustellen, ehe man sie ankauft. Sie sind ziemlich leicht zu erkennen, wenn man sie einmal genau angesehen hat. Das sicherste Kennzeichen sind die noch anhängenden sehr charakteristischen Blumen. Man trocknet die Blätter theils zu Species, theils zur Darstellung eines feinen Pulvers für den inneren Gebrauch. Zum letzteren Zwecke wählt man die schönsten Blätter aus und breitet sie auf Sieben aus. Nachdem sie lufttrocken geworden, bringt man sie in den Trockenschrank, und stösst sie in einem trockenen Mörser zu feinem Pulver. Das Pulver bewahrt man in einem gegen Licht und Luftzutritt gehörig geschützten Glase. Es verliert nie seine Farbe. In grösseren Mengen wird ein gröbliches Pulver zu Aufschlägen gebraucht und in Speciesform, mit anderen Pflanzenstoffen gemengt, abgegeben. Es wird in gleicher Art aus den wohlgetrockneten Blättern durch Stossen im Mörser dargestellt und in Blechkasten oder in wohlverschlossenen enghalsigen Flaschen aufbewahrt. Die ganze Pflanze enthält ein nicht flüchtiges Alkaloid, welches Säuren vollständig neutralisirt, das Atropin. In grösster Menge ist es in der Wurzel enthalten. Es ist noch nicht im reinen Zustande in den Arzneischatz eingeführt worden und aus diesem Grunde seine nähere Beleuchtung hier nicht am Orte. — *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Folia Bucco. Buccublätter.

Barosma crenulata Wildenow. Diosma crenulata Linn. et Barosma serratifolia Willdenow. Rutaceae.

Lanzettförmige, kurze (8 bis 9 Linien lange), fast stumpfe, knorpelig fein gekerbte, ganz glatte, auf der unteren Fläche mit Drüsen besetzte, lederartige, sehr stark riechende Blätter. Diejenigen sind nicht zu verwerfen, welche mit den ähnlichen aber schmäleren Blättern von *Barosma serratifolia* vermischt sind. Sie werden vom Vorgebirge der guten Hoffnung zu uns gebracht.

Die Blätter dieses (nebenbei gesagt von Linne *Diosma crenata* und nicht *crenulata* genannten) im südlichen Afrika wachsenden, drei bis fünf Fuss hohen Strauches wurden von England aus in das übrige Europa verbreitet. Sie zeichnen sich durch einen starken flüchtig aromatischen Geruch und Geschmack aus und enthalten ein ätherisches Oel und ein Harz als bedeutsame Bestandtheile. Sie werden fast nur zu Infusionen gebraucht. Man verkleinert sie gröblich vor dem Gebrauche. Der Vorrath wird am besten ganz gehalten. Gehört zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Folia Cardui benedicti. Cardobenedictenblätter.

Cnicus benedictus Gaertner et Decandolle. Centaurea benedicta Linn. Compositae-Cynareae.

Sitzende, buchtigfiedertheilige, gezahnte und mit kleinen Stacheln besetzte, schwach behaarte, sehr bittere Blätter. Eine jährige Pflanze, besonders in Griechenland einheimisch, bei uns gebaut.

Diese Arzneipflanze wird meistens bei uns cultivirt und aus dem Samen gezogen. Sie dient vorzugsweise zur Bereitung des Extractes, und zu diesem Zwecke ist es nicht gerade nothwendig, die reinen Blätter abzustreifen, was wegen der Stacheln fast unthunlich ist, sondern man kann die ganze Pflanze dazu verwenden. Diejenige Menge, welche zu Species in der Apotheke gebraucht wird, ist reiner auszulesen und mit dem Rollmesser zu schneiden. Sie halten sich sehr gut. *Syngenesia frustranea*, Cl. XIX. Ord. 3. des künstlichen Systems.

Folia Digitalis. Fingerhutblätter.

Digitalis purpurea Linn. Scrophularinae.

Längliche oder länglich-lanzettförmige, in den Blattstiel auslaufende, spitz gekerbte, runzliche, meistens auf der unteren Seite mehr oder minder filzige Blätter, von bitterem, scharfem Geschmack. Die zweijährige Pflanze wächst in Deutschland, besonders in bergigen Gegenden. Die Blätter sind von den blühenden, wild wachsenden, und nicht von den in Gärten gebauten Pflanzen zu sammeln; sie sollen im Schatten getrocknet werden, und in Gefässen, die vom Lichte entfernt sind, so wie auch nicht über ein Jahr, aber sorgfältig aufbewahrt werden.

Der Fingerhut wächst vorherrschend in Gebirgsgegenden, in Laubwäldern und Waldschlägen, sodann auf öden bergischen Heiden. Nur der wildwachsende darf eingesammelt werden. Man hat die Blätter in zweierlei Form vorräthig, als Species zu Infusionen und als feines Pulver zur Receptur. Bei dem im Ganzen sehr geringen Verbrauche kann man diese Substanz mit der grössten Sorgfalt behandeln. Um das feine Pulver darzustellen, rippt man die Blätter ab und trocknet die Blattsubstanz auf Sieben im Schatten an einem warmen Orte. Zuletzt wird sie einige Stunden im Trockenschranke ausgetrocknet, bis Alles zerreiblich geworden ist. Man stösst rasch zu Pulver und siebt durch ein enges kleines Sieb ab. Das Pulver bringt man sogleich in Gläser, die man entweder durch umgeklebtes Papier, Steinkohlentheerlack oder sonst wie undurchsichtig gemacht hat. Auch kann man die Gläser in passenden Büchsen von Blech bewahren. Die Farbe des Pulvers ist hellgrün, nicht so lebhaft als bei der Belladonna.

Die als Species vorräthig zu haltende Menge verschafft man sich, indem man die gut getrockneten Blätter durch ein passendes Drahtsieb durchreibt. Man sehe darauf, die Blattrippen nicht mit durchzureiben.

Die Blätter von *Verbascum Thapsus*, womit sie möglicher Weise verwech-

selt werden könnten, sind dicker von Substanz, auf beiden Seiten wollig und weicher anzufühlen.

Die Pflanze gehört zur *Didynamia Angiospermia*, Cl. XIV. Ord. 2. des künstlichen Systems.

Folia Farfarae. Huflattigblätter.

Tussilago Farfara Linn. Compositae-Tussilagineae.

Nierenförmig herzförmige, abgerundete, eckige, buchtiggezahnte, unten weissfilzige Blätter, von etwas zusammenziehendem bitterem Geschmacke. Eine ausdauernde auf Wegen und an Aeckern häufige Pflanze in Deutschland. Die Blätter sind im Monat Mai zu sammeln.

Die flach auf der Erde aufliegenden Blätter des Huflattigs können nicht leicht mit anderen Blättern verwechselt werden, sie unterscheiden sich durch ihr sammetartiges zartes Anfühlen und die Weichheit der Textur. Sie sollen im Monate Mai gesammelt werden, wenn sie noch jung und zart sind. Sie trocknen sehr leicht, und werden in Speciesform gebracht entweder durch Durchreiben oder mit dem Rollmesser. Die Pflanze gehört zur *Syngenesia superflua*, Cl. XIX. Ord. 2.

Folia Hyoscyami. Bilsenkrautblätter.

Hyoscyamus niger Linn. Solaneae.

Buchtige, zottige, blassgrünliche Blätter, von widerlichem, betäubendem Geruche. Die zweijährige Pflanze ist an Wegen und Schutthaufen in Deutschland häufig. Die Blätter sollen von der blühenden Pflanze gesammelt und nicht über ein Jahr, aber sorgfältig aufbewahrt werden.

Das Bilsenkraut ist eine eigentliche Schuttpflanze. Es verschwindet um so mehr, je besser der Ackerbau betrieben wird, und ist in manchen Gegenden schon selten geworden. Ueber seine Einsammlung und Behandlung vergleiche *Folia Belladonnae*. Ein scheinbar trockenes Kraut enthielt noch 18 Procent Feuchtigkeit. Hier und dort wird noch das *Oleum Hyoscyami coctum* angewendet, an welchem man gern die tiefgrüne Farbe des Chlorophylls sieht. Um dies zu erreichen hat man vorgeschlagen, das Kraut mit Weingeist zu befeuchten und dann auszuziehen. Ortlieb empfiehlt statt dessen Aether und Wasser anzuwenden. Darnach würden 4 Unzen trockenes Kraut zu grobem Pulver zerrieben mit 6 Drachmen Aether und 6 Drachmen Wasser tüchtig gemengt, und in einem Deplacirapparat aus Glas 16 Unzen *Oleum Olivarum* aufgegossen. Das Oel geht mit der Farbe und dem Geruche des Krautes beladen und ganz klar unten durch, und durch offenes Hinstellen an einen mild warmen Ort lässt man den Aether verdunsten. Die Pflanze gehört zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Folia Juglandis. Wallnußblätter.

Juglans regia Linn. Terebinthaceae.

Ungleich gefiederte, mit ungefähr neun länglich-lanzettförmigen, glatten, etwas gesägten Blättchen, von starkem Geruche. Sie sollen im Monate Juni von dem bei uns angebauten Baume gesammelt werden.

Die Blätter des Wallnussbaumes sind in der neuesten Zeit in den Arzneischatz gekommen. Sie sind in Gegenden, wo dieser Baum der Frucht wegen gebaut wird, für die Mühe des Abpflückens zu haben. Sie trocknen sich sehr leicht und müssen, wie alle Vegetabilien, scharf trocken eingethan werden, weil sie sonst die Farbe verlieren.

Monoecia Polyandria Cl. XXI. Ord. 8.

Folia Melissae seu Melissae citratae.

Melisse. Citronenmelisse.

Melissa officinalis Linn. Labiatae.

Fast herzförmige, oder eiförmige und elliptische, gekerbtsägezähnige, mehr oder minder rauhhaarige Blätter, von gewürzhaftem Geschmacke und Geruche. Eine ausdauernde, im südlichen Deutschland wild wachsende Pflanze, die häufig bei uns in Gärten angebaut wird. Die Blätter sollen gesammelt werden, wenn die Pflanze blüht. Von der nach Citronen riechenden Varietät der *Nepeta Cataria Linn.* unterscheidet sie sich durch die unten behaarten und nicht graufilzigen Blätter.

Die Melisse lässt sich leicht in Gärten ziehen, da sie jedes Jahr ohne besondere Cultur wieder zum Vorschein kommt. Ich halte es für zweckmässiger, die Blätter vor dem Aufblühen zu sammeln, weil sie alsdann in der höchsten Entwickelung ihrer Kräfte stehen. Man schneidet die ganzen Stengel ab, streift die Blätter herunter und trocknet sie rasch. Man kann einige Erndten im Laufe eines Sommers thun. Die Melisse, wie die beiden folgenden Pflanzen, gehört zur *Didynamia Gymnospermia*, Cl. XIV. Ord. 1.

Folia Menthae crispae. Krausemünze.

Mentha crispa Linn. Labiatae.

Kurzgestielte, herz- und eiförmige, aufgetrieben runzliche, gezahnte Blätter, mit etwas vorstehenden Zähnen, durch einen gewürzhaften Geschmack und besonderen Geruch sehr unterschieden. Die Pflanze wird in den Gärten Deutschlands häufig gebaut. Die Blätter sind zu sammeln, wenn die Pflanze blüht.

Es scheint, dass die richtige Schreibart des deutschen Namens Krauseminze und nicht Münze ist. Durch die Aehnlichkeit mit dem viel geläufigeren Ton Münze, welche metallenes Geld bedeutet, ist dieser Irrthum allmählig eingeschlichen. Abgesehen von dem Mangel jeder Beziehung zwischen dieser Pflanzengattung und geprägtem Gelde haben wir noch zur Unterstützung den Umstand, dass das griechische Wort *μίνθα* heisst, und dass die englische Sprache, in welcher häufig unser *z* in *t* übergegangen ist, diese Pflanze *mint* nennt. Die Krauseminze lässt sich leicht bauen. Sie wird ganz abgeschnitten und die Blätter abgestreift und getrocknet. Sie erreicht in arzneilicher Bedeutung nicht ihre Zwillingsschwester, die Pfefferminze. Es wird in Gärten sehr häufig die *Mentha crispata* gebaut, welche längliche, fast lanzettförmige, runzliche, krause Blätter und eine verlängerte Blüthenähre besitzt. Sie wächst auch an Waldbächen. In Geruch und Geschmack sind beide sehr unähnlich und der Gebrauch der *Mentha crispata* ist sicherlich eine nachtheilige Verwechselung. — *Didynamia Gymnospermia*, Cl. XIV. Ord. 1.

Folia Menthae piperitae. Pfefferminze.

Mentha piperita Linn. Labiatae.

Länger gestielte, elliptische und längliche, spitze, scharf gesägte, oben glatte, unten wenig behaarte, stark duftende Blätter, von gewürzhaftem und kampferartigem Geschmacke mit einem Gefühl der Kälte im Munde. Die in England einheimische Pflanze wird bei uns in Gärten gezogen. Die Blätter sind während der Blüthe zu sammeln.

Ueber die Orthographie des deutschen Namens siehe den vorhergehenden Artikel. Die Pfefferminze ist viel schwieriger zu ziehen, als die Melisse und Krauseminze, weil sie lange Ausläufer macht, die alle Wurzeln treiben und zuletzt den ganzen Boden mit einem Filze von Wurzeln durchsetzen. Die Blätter der *stolones* sind nicht sehr kräftig. Man muss beim Baue auf die Erzielung hoher und gerader Stengel sehen, woran sich die grössten und am stärksten riechenden Blätter befinden. Man baue niemals Krauseminze und Pfefferminze nahe bei einander, weil durch Verbreitung des Blumenstaubes Bastarde entstehen, die für keines gelten können. Wenn die Pflanze lange Jahre auf einer Stelle gezogen wird, so wird sie behaart und verliert ihr Aroma. Die Blätter werden abgestreift, nachdem man die Pflanze kurz vor Aufbrechen der Blüthe am Boden abgeschnitten hat. Sie werden auf dem Speicher ausgebreitet, nach Umständen im Trockenofen nachgetrocknet, durchgerieben und in Blechkasten verwahrt. — *Didynamia Gymnospermia*, Cl. XIV. Ord. 1.

Folia Millefolii. Schafgarbenblätter.

Achillea Millefolium Linn. Compositae-Anthemideae.

Doppelt fiederspaltige, haarige Blätter, mit sehr kurzen fadenförmigen Lappen, die in eine dünne Borste auslaufen. Eine in Deutschland häufige Pflanze, welche im Monat Juni gesammelt werden muss.

Das getrocknete Kraut wird auf dem Schneidemesser oder im Stampftroge zerkleinert, und enge gepresst in blechernen Kasten aufbewahrt. Es lässt sich lange und gut halten. Es dient zu Abkochungen und zu einem wässerigen Extracte.
Syngenesia Polyg. superflua Cl. XIX. Ord. 2.

Folia Nicotianae. Tabaksblätter.

Nicotiana Tabacum Linn. Solaneae.

Getrocknete, braune, länglich-lanzettförmige, an der Basis spitz auslaufende, verlängerte, ganzrandige Blätter, von etwas widerlichem Geruche und scharfem Geschmacke. Die aus Amerika stammende Pflanze wird häufig bei uns gebaut. Es sollen die Blätter angewendet werden, welche man gewöhnlich Virginische nennt.

Wo der Tabak angebaut wird, dürfte es nicht schwer sein, für den im Ganzen höchst seltenen Gebrauch eine genügende Menge recht schöner ausgewachsener Blätter zu erhalten, um gegen jede künstliche Behandlung derselben gesichert zu sein. Die Pharmacopoe empfiehlt die sogenannten Virginischen Blätter. Darunter ist wohl der sogenannte Rollencanaster der besseren Sorten zu verstehen. Natürliche unverarbeitete Blätter sind nicht überall zu haben, sondern nur in eigentlichen Tabaks- oder Cigarrenfabriken. Dagegen ist der Virginische Rollencanaster überall zu kaufen, und er entspricht auch dem vorliegenden Zwecke, da seine Blätter auch noch keiner anderen künstlichen Behandlung als dem Rollen unterworfen waren. Sie werden als Infusum zum Klystiere verbraucht, auch hat die Pharmacopoe ein Extract davon. Der Tabak gehört zur *Pentandria*, *Monogynia*, Cl. V. Ord. 1. des künstlichen Systems.

Folia Nicotianae rusticae. Bauerntabaksblätter.

Nicotiana rustica Linn. Solaneae.

Die frischen, gestielten, eiförmigen, vollkommen ganzrandigen, behaarten Blätter. Die Pflanze wächst, wie man sagt, in Brasilien und wird jetzt in Europa gebaut. Die Blätter sind zu sammeln, ehe die Pflanze aufblüht.

Die Pharmacopoe hat von diesen Blättern eine Tinctur. Die Pflanze wird häufig gebaut. Als Rauchtabak ist er nicht so beliebt als die vorhergehende Sorte; er hat einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, den man in der Sprache der Raucher Knellern nennt. Beide Arten Tabak enthalten ein flüchtiges Alkaloid, das Nicotin, welches höchst betäubende, giftige Eigenschaften besitzt, und wegen derselben vor nicht langer Zeit zu einer traurigen Berühmtheit gelangte. — *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Folia Rorismarini. Rosmarinblätter.

Rosmarinus officinalis Linn. Labiatae.

Steife, sehr kurz gestielte, linienförmige, spitze, runzliche, am Rande zurückgebogene, gewürzhafte, scharfe Blätter. Ein im süd-

lichen Europa wildwachsender Strauch, wird bei uns in Gärten gebaut.

Die Pharmacopoe hat vom Rosmarin das ätherische Oel, welches in das *Unguentum Rorismarini compositum* und den Opodeldok eingeht. Auch machen die Blätter eines der Ingredienzien zum *Acetum aromaticum* aus. — *Diandria Monogynia*, Cl. II. Ord. 1.

Folia Rutae. Raute. Gartenraute.

Ruta graveolens Linn. Rutaceae.

Mehrfach zusammengesetzte, mit keilförmigen Endspitzen versehene, drüsige, bläulich grüne, stark riechende Blätter. Eine im südlichen Europa wildwachsende Pflanze, die bei uns in Gärten gebaut wird. — *Decandria Monogynia*, Cl. X. Ord. 1.

Folia Salviae. Salbeiblätter.

Salvia officinalis Linn. Labiatae.

Gestielte, lanzettförmige, stumpfe, ganzrandige, gekerbte, runzliche Blätter, von gewürzhaftem Geruch und bitterem, zusammenziehendem Geschmacke. Ein im südöstlichen Europa einheimischer Strauch, der bei uns in Gärten gebaut wird. Die Blätter sind vor dem Aufblühen der Pflanze zu sammeln.

Salbei baut sich leicht in Gärten als Einfassung von Feldern an. Er ist eine perennirende Pflanze. Die Blätter werden abgestreift, auf dem Speicher, zuletzt im Trockenschranke getrocknet und in blechernen Kasten aufbewahrt. Ist nicht sehr dem Verderben unterworfen. — *Diandria Monogynia*, Cl. II. Ord. 1.

Folia Sennae. Sennesblätter.

Cassia lanceolata Forskohl et Nectoux et Cassia acutifolia Delile. Leguminosae-Caesalpinieae.

Längliche, spitze, an der Spitze mit einem Stachel versehene, am Rande zurückgeschlagene, adrige, glatte, blassgrüne Blättchen, von besonderem Geruche und bitterlichem Geschmacke. Häufig sind sie gemischt mit den verkehrt länglichen (vorne breiteren), stechend spitzigen Blättchen der *Cassia Senna Nectoux* und *Iacquin, Cassia obovata* und *obtusata Hayne*; dann auch mit den Blättchen der *Cassia Ehrenbergii Bischof*, welche lanzettförmig, schmal, anderthalb bis drei Linien breit, einen bis anderthalb Zoll lang und unten

schwach behaart sind. Seltener werden sie mit den Blättern von *Solenostemma Argel Robert Brown (Cynanchum Argel Linn.)* gemischt gefunden, welche lanzettförmig, viel länger, lederartig, und mit langen, aufliegenden Haaren besetzt sind.

Zuweilen kommen sogenannte ostindische Sennesblätter im Handel vor, welche von *Cassia acutifolia Delile* abstammen, häutig, lanzettförmig, spitz, stechend, unten schwach behaart, viel länger (einen Zoll und darüber lang, zwei bis drei Linien breit) sind, und ebenfalls angewendet werden dürfen. Sie werden von Alexandria, Tripolis, so wie auch aus Ostindien zu uns gebracht. Die beigemengten Blattstiele und Balgkapseln (hautartige Schoten) sollen entfernt werden.

Diese Beschreibung der Sennesblätter ist mit einem grossen Apparate botanischer Gelehrsamkeit abgefasst. Neun verschiedene Autoren werden in sieben Zeilen aufgeführt. Der Zweck dieser Gelehrsamkeit kann unmöglich erreicht werden; denn welchem Pharmaceuten wird es möglich sein, alle diese Quellen nachzuschlagen und sich zu überzeugen, ob diese verschiedenen Species auch alle verschieden sind, oder ob, wie bei den Cinchonen, nicht oft dieselbe Species unter verschiedenen Namen vorkommt.

Die Hauptpflanze der verschiedenen Arten Sennesblätter ist die *Cassia lanceolata.* Sie wächst in Dongola und den höheren Ebenen von Nubien. Die Blättchen sind sechs bis fünfzehn Linien lang und vier Linien breit, oval zugespitzt, kurzgestielt und ganzrandig (Fig. 51). Sie bilden vorzugsweise diejenige Sorte der Sennesblätter, welche Alexandrinische genannt werden. Man erkennt sie im trockenen Zustande, ausser an der Form, an einem eigenthümlichen Geruche, der besonders bei der Infusion stark hervortritt und vielen Personen unerträglich widerlich ist. Die anderen Arten von Sennesblättern haben zum Theil gar keinen, zum Theil einen weit milderen ähnlichen Geruch. Sehr häufig finden sich auch Blättchen von anderen Species beigemengt. So unter anderen die Blättchen von *Cassia obovata.* Sie sind sechs bis zwölf Linien lang, drei bis fünf Linien breit, verkehrt eiförmig, d. h. die grösste Breite ist etwas über die Mitte des Blattes nach der Spitze hin (Fig. 52). Sie sind mit sehr feinen Haaren besetzt, kurz zugespitzt, mit einem kurzen Stachelspitzchen (*mucro*) versehen, welches meistens in der trockenen Waare abgestossen ist, und ziemlich steif. Eine einzige Mittelrippe mit sechs bis acht kleinen Seitenrippen, welche in feine Adern auslaufen. Von Farbe sind sie blassgelblich grün, unten mehr graugrün. Der Geruch ist nicht so stark wie bei der vorgenannten Sorte. Ob die *Cassia obtusa(ta)*) Hayne* eine eigene Species sei oder nur die älteren Blätter der *Cassia obovata*, ist von mehreren Botanikern bezweifelt

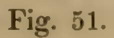

Fig. 51.



Fig. 52.



---

*) *Cassia obtusata! Obtusus* heisst schon abgestumpft, von *obtundere. Obtusatus* ist kein Latein, sondern ein Barbarismus, der hier zwar nicht gemacht, aber doch zur Schau getragen wird.

worden. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Blättchen der *Cassia obovata* dadurch, dass letztere oben abgerundet, die *obtusa* aber flacher abgestutzt ist (Fig. 53). Am Blattstiel aber laufen die Ränder der *Cassia obtusa* spitzer bei, als bei *Cassia Senna*, mit denen die Blättchen in dem übrigen Theile des Umfanges grosse Aehnlichkeit haben. Uebrigens gehört die *Cassia obovata* zu den Pflanzen, welche die ächten Sennesblätter liefern. Sie sind in wechselnden Verhältnissen den verschiedenen Sorten beigemischt. In Italien wurde sonst diese Species *obovata* stark angebaut, und lieferte die italienischen Sennesblätter, *Folia Sennae italica*, welche jetzt nicht mehr im Handel vorkommen. Die tripolitanischen Sennesblätter bestehen aus den Blättchen der *Cassia lanceolata* und *obovata*. Sie gehören ebenfalls zu den ächten Sennesblättern.

Fig. 53.

Cassia obtusa.

Durch die neue Pharmacopoe sind auch die ostindischen Sennesblätter, *Folia Sennae indica*, zugelassen worden. Sie sind seit dem Jahre 1821 allgemein bekannt. Sie kommen von der *Cassia acutifolia* her, welcher Baum im glücklichen Arabien und Oberägypten einheimisch ist. Die Blätter sind sechs- bis neunpaarig, der Blattstiel ist ohne Drüsen; die Blättchen sind lanzettförmig, lang zugespitzt, glatt, einen und einen halben Zoll lang und an vier Linien breit. (Fig. 54). Die Seitenrippen des Blättchens verlaufen nicht in den Rand desselben, sondern biegen sich an der Spitze um und legen sich an die nächst vordere Seitenrippe an. Diese Blätter sind meistens sehr rein, und stehen an Wirksamkeit den alexandrinischen Sennesblättern nicht nach.

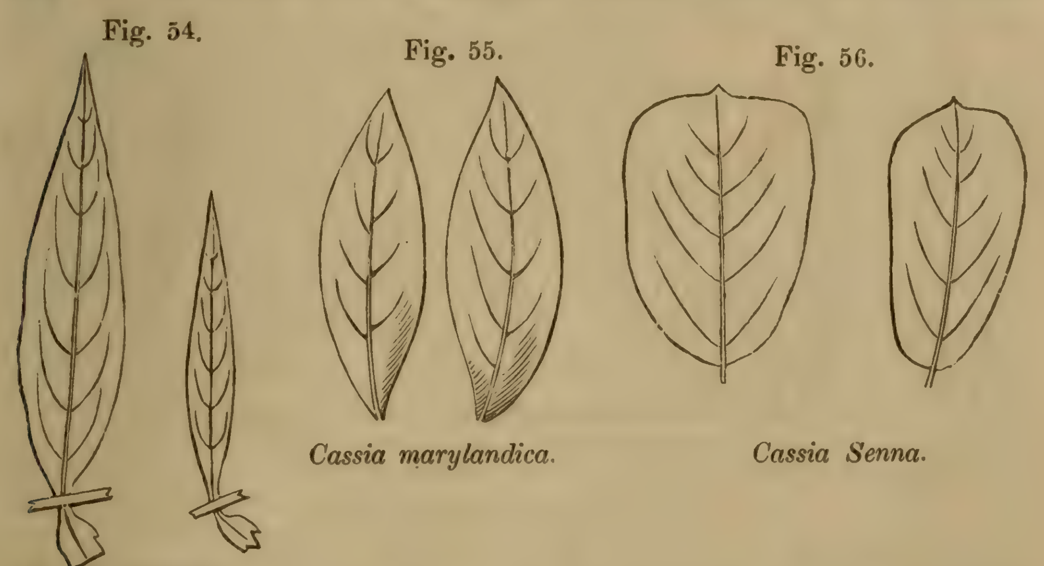


Fig. 54. *Cassia acutifolia.*

Fig. 55. *Cassia marylandica.*

Fig. 56. *Cassia Senna.*

Die *Cassia marylandica*, welche auch in unseren Gärten als Zierpflanze gezogen wird, hat ähnliche Blätter wie die *Cassia lanceolata*, nur grösser (Fig. 55). Allein diese Blätter entbehren jeder Wirksamkeit, und müssen deshalb scharf ausgeschlossen werden.

Eine sehr seltene Sorte von Sennesblättern ist diejenige, welche von *Cassia Senna* herkommt. Die Blättchen sind zwölf Linien lang und sechs bis sieben Linien breit. Sie sind oben breitstumpf, nach der Basis etwas schmaler werdend, aber selbst ganz unten noch mit einer rundlichen Biegung an die Mittelrippe anlaufend (Fig. 56), wodurch sie sich von der *Cassia obtusa* unterscheiden, welche spitz auslaufen (s. Fig. 53). An der Blattspitze ist eine kleine hervor-

ragende Spitze (der Mittelrippe) vorhanden. Von Farbe sind sie blaulichgrün, unten mehr graugrün. Sie kommen selten zu uns, und sollen auch nicht so wirksam sein, wie die anderen genannten Sorten.

Zur deutlichen Uebersicht stellen wir die einzelnen Formen der Blättchen hier noch einmal zusammen. Sie stellen natürliche Grösse im frischen Zustande vor, und sind also im trockenen Zustande etwas verkürzt zu denken.

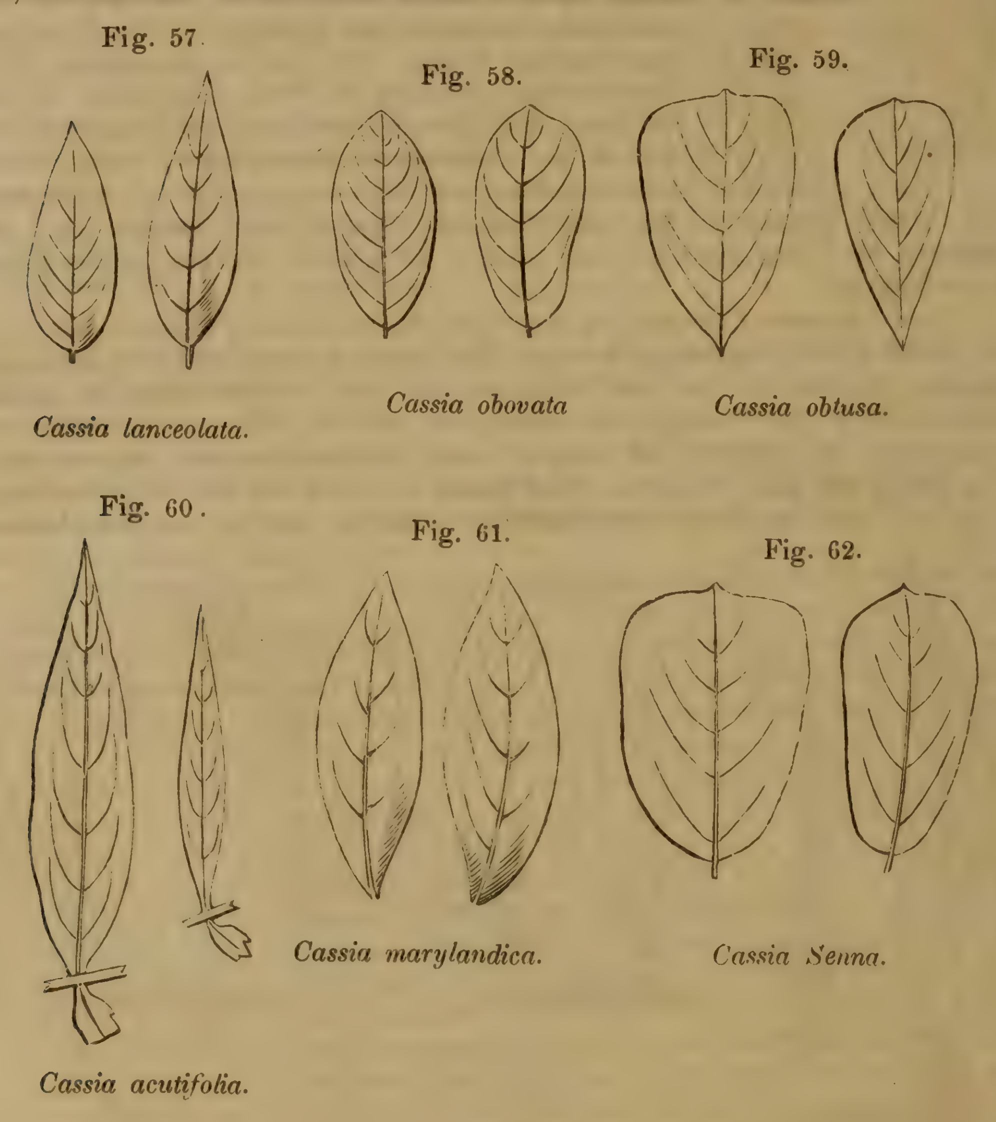


Fig. 57. *Cassia lanceolata.*

Fig. 58. *Cassia obovata.*

Fig. 59. *Cassia obtusa.*

Fig. 60. *Cassia acutifolia.*

Fig. 61. *Cassia marylandica.*

Fig. 62. *Cassia Senna.*

Folia Sennae Spiritu Vini extracta.

Sennesblätter mit Weingeist ausgezogen.

Folia Sennae sine resina.

Harzlose Sennesblätter.

Sennesblätter sollen mit dem vierfachen Gewicht höchst rectificirten Weingeistes zwei Tage lang kalt angesetzt, dann ausgepresst und getrocknet werden.

Die Sennesblätter enthalten einen in Weingeist löslichen harzigen Bestandtheil, und einen anderen in Wasser löslichen. Der letztere ist in einer concentrirten Lösung Lösungsmittel für den harzigen Bestandtheil, und zwar um so mehr, je heisser und concentrirter die Lösung ist, wie wir dies schon bei der Aloe und dem *Extractum Ratanhae* gesehen haben. Der harzige Bestandtheil ist unter dem Namen Cathartin unterschieden worden. Man schreibt ihm die Bauchgrimmen erregenden Eigenschaften der Sennesblätter zu. Der wässerige Bestandtheil erreicht seinen Zweck der Leibesöffnung ohne diese unangenehme Nebenwirkung. Der Zweck der obigen Präparation ist kein anderer, als diesen harzigen Bestandtheil vorweg zu entfernen Dies geschieht durch höchstrectificirten Weingeist in der Kälte. Wollte man dazu einen verdünnten Weingeist anwenden, so würde man alles Lösliche ohne Ausnahme ausziehen und ein wirkungsloses Blattskelett übrig behalten. Es ist demnach die Vorschrift der Pharmacopoe streng zu befolgen.

Wenn man Sennesblätter mit dem vierfachen Gewichte Weingeist übergiesst, welche gerade die zum Bedecken kleinste Menge ist, und das Gemenge einige Tage stehen lässt, so erhält man einen grünen Auszug, welcher neben dem Harzgehalte auch das Chlorophyll der Blätter enthält. Dieser Auszug giebt mit Wasser verdünnt einen Niederschlag, der sich schwer absetzt. Die Blätter werden ausgepresst und getrocknet. Sie haben einen Theil ihrer grünen Farbe verloren und dafür eine gelblichgrüne angenommen. Eine Unze Blätter verlor 45 Gran an Gewicht. Die ausgezogenen Blätter geben mit heissem Wasser infundirt einen immer noch sehr gefärbten Auszug, welcher mild abführende Eigenschaften, ohne das Gefühl von Bauchgrimmen zu erregen, besitzt.

Hierauf gründet sich die Anwendung dieser Blätter zu den *Species laxantes St. Germain* (*Ph. Boruss. edit.* VI., p. 277). Für den gewöhnlichen Gebrauch der Sennesblätter geht daraus hervor, dass man ein Infusum derselben nicht heiss coliren soll, oder dass man statt siedend heissen Wassers kaltes oder höchstens lauwarmes Wasser anwenden, und die Digestion oder Maceration lieber eine halbe Stunde länger dauern lassen soll. Die Pharmacopoe hat auch bei der Bereitung des *Extractum Sennae* ganz richtig lauwarmes Wasser empfohlen. Die lauwarme Digestion erreicht den Zweck des Ausziehens mit Spiritus bei der gewöhnlichen Receptur. Es ist natürlich Sache des Arztes und nicht des Apothekers, diese Veränderung zu prüfen und einzuführen. Nach Deane (Pharm. Centralblatt 1845, 1, 232) giebt heisser und kalter Weingeist gleichviel harziges Extract und die Auszüge besitzen ein gleiches specif. Gewicht. Es ist also kein Grund vorhanden, von der Vorschrift der Pharmacopoe, welche durch das Wort *macerentur* den kalten Aufguss empfiehlt, abzuweichen.

Um mit dem kleinsten Verlust an Weingeist diesen Auszug zu machen, bediene ich mich der kleinen (Pharm. Techn. 1. Aufl. S. 100 und 101, Fig. 57, 58, 59 und 60; 2. Aufl. S. 117 und 118, Fig. 76, 77, 78, 79) beschriebenen Apparates. Es ist eine Real'sche Presse die in eine gemeine verwandelt ist. Ich fülle den inneren Cylinder (Fig. 58, resp. Fig. 77) mit flachgeschichteten Sennesblätern und giesse Weingeist bis zum Ueberstehen auf, lasse dann über Nacht bedeckt stehen, setze den Pressklotz (Fig. 59, resp. Fig. 78) auf, und presse ihn auf der Schraube herunter. Der Weingeist fliesst grösstentheils ab, und die Blätter bleiben eben nur feucht zurück. Sie werden in eine Hürde gebracht und vollends getrocknet. Die weingeistigen Auszüge bewahre ich in einem Kruge bis sie eine Blase füllen. Alsdann wird der Weingeist abgezogen und zum selben Zwecke wieder verwendet. Von dem geistigen Extract habe ich keine Anwendung gefunden.

Folia Stramonii. Stechapfelblätter.

Datura Stramonium Linn. Solaneae.

Gestielte, eiförmige, zahnig ausgebuchtete, glatte, gesättigt grüne Blätter von betäubendem Geruche. Eine einjährige Pflanze, welche an Zäunen, Wegen und Schutt in Deutschland häufig ist. Die Blätter sind zu sammeln, wenn die Pflanze blüht, und sorgfältig, aber nicht länger als ein Jahr zu bewahren.

Die Blätter dieser Pflanze, welche, aus dem Oriente stammend, durch die Zigeuner in Europa verbreitet wurde und jetzt ganz einheimisch geworden ist, werden sauber abgepflückt, getrocknet und in Blechkasten aufbewahrt. Sie werden übrigens selten in trockenem Zustande gebraucht. Aus den frischen Blättern lässt die Pharmacopoe das *Extractum Stramonii* bereiten. *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Folia Toxicodendri. Giftsumachblätter.

Rhus radicans Linn. Verniceae.

Dreizählige Blätter, mit eiförmigen, zugespitzten, ausgeschweiften, etwas gekerbten, zuweilen auch mit Einschnitten versehenen, fast glatten Blättchen. Ein in Nordamerika einheimischer Strauch, der bei uns in Gärten gebaut wird. Die Blätter sollen in den Monaten Juni und Juli gesammelt, nicht mit blossen Händen berührt und sorgfältig aufbewahrt werden.

Wo man diese Blätter, die übrigens sehr selten gebraucht werden, von frischen Bäumen abnehmen kann, schneidet man sie mit einer Scheere ab und lässt sie in ein untergehaltenes Sieb fallen. Sie werden mit der grössten Vorsicht vollkommen getrocknet, und wegen ihrer kleinen Menge am besten in Glas aufbewahrt. Die beiden früheren Species *Rhus radicans* und *Toxicodendron* sind so wenig von einander verschieden, dass man beide in eine Species vereinigt hat. Sie gehören zur *Pentandria Trigynia*, Cl. V. Ord. 3. des künstlichen Systems.

Folia Trifolii fibrini.
Biberklee-Blätter. Bitterklee-Blätter.

Menyanthes trifoliata Linn. Gentianeae.

Dreizählige Blätter, mit beinahe sitzenden, länglichen, stumpfen, leicht gekerbten, glatten, lebhaft grünen Blättchen, von bit-

terem Geschmacke. Eine in feuchten Gegenden Deutschlands häufige Pflanze. Die Blätter sollen in den Monaten Mai und Juni gesammelt werden.

Ich kann der Pharmacopoe den Fehler, dass sie *Trifolium fibrinum* mit Fieberklee übersetzt hat, nicht ungerügt durchgehen lassen, da ich mir denselben oben (S. 380) selbst vorgeworfen habe. Fieberklee würde *Trifolium febrile* heissen.

Der Biberklee wächst auf sumpfigen Torfwiesen und in Gräben, und ist durch das ganze nördliche Deutschland verbreitet. Die Pflanze ist perennirend. Die Kelchabtheilungen sind länglich stumpf. Die Blumenblätter sind blass rosenroth mit weissem Bart.

Der Biberklee gehört zu den werthvollsten bitteren Mitteln. Die Blätter werden in den genannten Monaten, wenn die Pflanze vollkommen ausgewachsen ist, gesammelt und getrocknet. Sie dienen meistens zur Bereitung des Extractes.

Die Pflanze gehört zur *Pentandria Monogynia* Cl. V. Ord 1 des Linné'schen Systems.

Folia Uvae Ursi. Bärentraubenblätter.

Arbutus Uva Ursi Linn. Arctostaphylos Uva Ursi Sprengel.
Ericineae.

Klein gestielte, eiförmige, verkehrt längliche, ganzrandige, glatte, lederartige Blätter, auf der unteren Seite mit netzförmigen Adern versehen, von etwas zusammenziehendem Geschmacke. Der Strauch wächst in den sandigen Gegenden des nördlichen Deutschlands, und die Blätter sollen im Sommer gesammelt und nicht mit den Blättern der Preisselbeere (*Vaccinium Vitis Idaea*), welche auf der unteren Fläche punktirt sind, verwechselt werden.

Die gemeine Bärentraube wächst auf waldigen, trockenen Gebirgen im südlichen und in der Ebene im nördlichen Deutschland. Die Blätter der Preisselbeere sind gegen die Basis hin minder verschmälert und unten mit vertieften Punkten versehen, und dadurch leicht davon zu unterscheiden. Noch ähnlicher sind die Blätter der Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*), welche aber wegen der Seltenheit dieser Pflanze schwerlich statt der Blätter der Bärentraube vorkommen.

Das Decoct der Bärentraubenblätter enthält eisengrünenden Gerbestoff. Die Blätter halten sich lange und gut. *Decandria Monogynia* Cl. X. Ord. 1.

Formicae. Ameisen.

Formica rufa Linn. Insecta Hymenoptera (Hautflügler).

Geschlechtslose, ungeflügelte, rothbraune Insecten, mit schwärzlichem Hinterkopf und Unterleib. Sie wohnen häufig in den Wäl-

dern Europas, besonders den spreureichen. Sie verbreiten einen sauren Geruch.

Die Ameise lebt wie die Biene in einem Staate. Es sind männliche, weibliche und geschlechtslose Ameisen zu verschiedenen Zwecken in Haufen vereinigt. Die Männchen sterben bald nach der Befruchtung. Die Weibchen und die Geschlechtslosen überwintern, und legen ihre befruchteten Eier im Frühlinge in unterirdischen Behältnissen ab Die Eier haben die Grösse von einem Hirsenkorn. In der Zeit bis Ende August legt ein Weibchen 6000 bis 7000 Eier. Nach 14 Tagen kriechen Würmer aus, welche von den geschlechtslosen gefüttert werden. Sie umziehen sich mit einem zarten Häutchen, und aus denselben gehen die Ameisen hervor. Die Puppen werden im gemeinen Leben fälschlich Ameiseneier genannt.

Man fängt die Ameisen, indem man einen glasirten Topf in den Haufen eingräbt, und an dem Rande mit der Erde des Haufens umgiebt. Die in grosse Aufregung gerathenden Ameisen rennen an den Rand des Topfes und fallen nach einander hinein; wegen der Glätte der Wände können sie nicht mehr entweichen. Man schüttet sie aus dem Topfe in leinene Säcke und bringt sie darin nach Hause.

Ganze Ameisen riechen nicht. Aber zwischen den Fingern zerdrückt, verbreiten sie einen sauren, durchdringenden Geruch, welcher die grösste Aehnlichkeit mit Salzsäure hat. Dieser Geruch kommt bekanntlich der Ameisensäure zu, einer eigenthümlichen organischen Säure, welche nach den Ameisen ihren Namen erhalten hat, dagegen aber auch durch andere chemische Processe erzeugt werden kann. Die Ameisensäure ist flüchtig und geht bei der Destillation mit Wasser gemischt über. Da aus den Ameisen kein chemisches Präparat, sondern nur ein Destillat bereitet wird, so ist hier keine Veranlassung, auf die chemische Natur der Säure näher einzugehen.

Fructus Aurantii immaturi. Unreife Pomeranzen.

Poma Aurantii immatura. Citrus Aurantium Linn. Citrus vulgaris Decandolle. Aurantiaceae.

Die unreifen getrockneten, kugelrunden, bis zur Grösse einer Kirsche ausgelesenen, dunkelgrünen Früchte, von gewürzhaftem Geruche und bitterem Geschmacke.

Vergleiche über die Pflanzen *Cortex Fructus Aurantii*, S. 292.

Die Früchte sind grünbraun oder braungrün, mit kleinen Vertiefungen von den eingetrockneten Oelbläschen herrührend. Sie besitzen das bittere Princip neben dem aromatischen in weit höherem Grade als die Pomeranzenschalen. Sie werden nur zum Ausziehen gebraucht.

Fructus Capsici annui. Spanischer Pfeffer.

Piper Hispanicum seu Indicum. Capsicum annuum Linn. Solaneae.

Eine fleischige, nicht markige, kegelförmige, rothe, glänzende,

innen hohle, zwei bis dreifächerige Beerenfrucht, mit plattgedrückten weissen Samen, von brennend pfefferartigem Geschmacke. Eine einjährige Pflanze, im mittleren Amerika einheimisch, bei uns angebaut.

Die in Westindien einheimische Frucht wird auch bei uns in Gärten gebaut. Sie wird in Ländern, wo eine stärkere Würzung der Speisen üblich ist, auch in der Küche als Gewürz gebraucht. Nicht der Wohlgeschmack, sondern der Aberglauben, dass man durch solche brennende Gewürze den Magen zu grösseren Leistungen stärken könne, hat ihre Anwendung in der Küche bedingt. In der Pharmacie wird der spanische Pfeffer fast gar nicht gebraucht. Er gehört zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1.

Fructus Citri. Zitronen.

Poma Citri.

Citrus Limonum Decandolle. Aurantaceae.

Ueber den Baum vergleiche *Cortex Fructus Citri* (S. 294). Die Frucht selbst ist allgemein bekannt. Sie dient in der Officine zur Bereitung des *Succus Citri*, welcher denn auch zum Citronensaftsyrup und zu Saturationen gebraucht wird. Der *Succus Citri recenter expressus* wird meistens verordnet. Kommt man dieser Vorschrift wörtlich nach, so hat man die Citrone frisch auszupressen. Man schneidet sie in zwei Theile und presst die einzelnen Hälften in einer Handpresse von Holz tüchtig durch. Bei grösseren Mengen stösst man die Citronen in einem marmornen oder porcellanenen Mörser und presst aus neuen, vorher frisch ausgewaschenen Presssäcken aus. Der Saft ist immer etwas trübe, und kann *ex tempore* nur colirt, aber nicht filtrirt werden. In diesem Zustande hält er sich nicht lange, weil er stickstoffhaltige Materien einschliesst, welche den Anfang des Verderbens bewirken. Um ihn besser zu erhalten, erwärmt man ihn im Dampfbade bis zum Coaguliren, filtrirt ihn in kleine Flaschen von 3 bis 4 Unzen Inhalt, verschliesst diese mit einem Korke und Champagnerknoten (Pharm. Technik 1. Aufl. Fig. 211 bis 217 S. 264 2. Aufl. S. 325 Fig. 280), bringt sie verschlossen in ein Gefäss mit kaltem Wasser und lässt sie darin allmählig bis zum Sieden des äussern Wassers erwarmen und auch darin wieder erkalten. Der Saft, in dieser Art nach Appert's Methode behandelt, hält sich sehr lange, und die einzelnen angebrochenen Flaschen werden schneller verbraucht. als wenn man grosse Flaschen damit füllte und angebrochene mit Luft gefüllt lassen müsste. Bei alle dem ist der Citronensaft, wo er nicht häufig in der Receptur abgeht, ein lästiges und unsicheres Mittel. Man bereitet ihn in diesem Falle, wie man auch den Punsch aus Citronensäure darstellt, aus reiner Citronensäure. Für 3 Unzen *Succus Citri* nehme man 100 Gran *Acid. citric. cryst.* und ergänze bis zu 3 Unzen mit destillirtem Wasser. Eine directe Analyse frischen Citronensaftes hatte nämlich gezeigt, dass er 7 Procent krystallisirte Säure enthält (siehe Pharm. Technik 2. Aufl. S. 463). Die damit gemachten Saturationen werden sehr klar, ohne alle Flocken. Wollte man den Geruch der Citrone dabei haben, so würden 2 bis 3 Gran *Elaeosaccharum Citri*, aus Citronenschalen durch Abreiben bereitet, vollkommen ausreichen.

Galbanum. Galbanum. Mutterharz.

Gummi Galbanum.

Galbanum officinale? D. Don. Opoidia galbanifera? Lindl.
Umbelliferae.

Ein Gummiharz, entweder in trockenen, gelblichen, innen weisslichen Körnern, oder in grünlich und bräunlich-gelben, etwas glänzenden Klumpen, die aus innen weisslichen Klümpchen und Körnern zusammengesetzt sind. In der Kälte ist es spröde, erweicht durch die Wärme der Hand, von bitterscharfem Geschmacke, starkem, etwas widerlichem Geruche. Es ist der verhärtete Saft einer persischen, noch nicht genau bestimmten Pflanze.

Statt der mit Fragezeichen behafteten botanisch-pharmacognostischen Gelehrsamkeit wäre es ungleich zweckmässiger gewesen, einfach zu bekennen, dass man die Mutterpflanze des Galbanums, wie bei der Asafoetida, noch nicht recht kenne. Solche unbegründete Citationen sind absolut müssig. Die Galbanumpflanze wächst, nach Buhse (Arch. der Pharm. 71, 217), an den Abhängen des Demawend in Persien. Es ist eine *Ferula*, an deren Stengel eine Flüssigkeit reichlich austritt, welche Buhse sogleich für Galbanum erkannte, was ihm auch von dem begleitenden Führer bestätigt wurde. Die Pflanze hat grosse Aehnlichkeit mit der *Ferula erubescens Roissier* und nur durch das Fehlen der Commisuralstriemen davon wesentlich verschieden. Sie ist 4—5 Fuss hoch etc.

Das Galbanum bleibt immer in vielfachem Gebrauche zu äusseren Zwecken. Es ist der wesentlichste Bestandtheil mehrerer balsamischen vertheilenden Pflaster.

Man hat mehrere Sorten von Galbanum.

1) *Galbanum in granis.* Unregelmässige, bis klein haselnussgrosse, tropfenförmige, unzusammenhängende Stücke. Von Farbe gelblich, röthlichgelb, weisslichgelb, die Farbe verändert sich mehr und mehr durch den Einfluss der Luft. Indem das Wasser durch Endosmose verdunstet, verschwindet die weissliche Farbe der Körner und macht einer bräunlichen Platz. Der Geruch ist stark balsamisch, unangenehm, ebenso der Geschmack scharf bitter, harzig. Specifisches Gewicht 1,212. Zwischen den Fingern wird es weich, auf dem Bruche zeigt es weisse oder weissgelbliche Streifen mit schwachem Harzglanze Eine andere Sorte besteht aus schwach strohgelben, wenig zusammenhängenden Stücken, die öfters mit einer klebrigen Masse verbunden sind, in der sich Haare und Unreinigkeiten befinden. Die zwei angeführten Sorten lösen sich ziemlich leicht in Alkohol.

2) *Galbanum in massis.* Grosse unförmliche Stücke von gelber, hell- und auch dunkelbrauner Farbe. In Geschmack und Geruch gleicht es den beiden erwähnten Sorten. Der Geruch ist häufig noch stärker, nur ist es weicher und lässt sich schwieriger stossen. Häufig sind Stengel, Blattstiele und auch zuweilen Samen beigemicht.

3) *Galbanum Persicum.* Persisches Galbanum. Die beiden anderen Sorten sollen aus Afrika, vorzüglich aus Aethiopien kommen, die dritte wird aus Persien bezogen. Es sind unförmliche, in Häuten oder Kisten vorkommende

Massen. Dieses Galbanum ist anfangs so weich, dass man es leicht mit dem Spatel stechen kann; es fliesst bei ruhigem Stehen bei mittlerer Wärme aus einander und zeigt eine harzglänzende Oberfläche. Es ist fast der Terpenthin unter den Galbanumsorten. In der Masse ist es nicht gleichförmig; man unterscheidet hellgelbliche und röthlichgelbe Streifen. Von Farbe ist es röthlichgelb, mit helleren gelblichen oder weisslich gelblichen Stücken gemischt. Man bemerkt viele Pflanzenüberreste darin. Es klebt zwischen den Fingern und besitzt den Geruch und Geschmack des Galbanums im höchsten Grade. Es ist die beste und wirksamste Sorte. Es enthält viel ätherisches Oel. 1 Pfund von 16 Unzen soll sechs Drachmen Oel geben.

Das Galbanum gehört zu den Schleimharzen. Es enthält einen gummigen und einen harzigen Bestandtheil. Mit Hülfe von Wasser oder Essig kann es in der Wärme durch den in Wasser löslichen Bestandtheil vertheilt werden, und durch den harzigen Bestandtheil löst es sich in geschmolzenem Terpenthin zu einem trüben Magma auf, weil der wässerige Bestandtheil darin nicht löslich ist.

Galbanum depuratum. Gereinigtes Galbanum.

Es werde aus Galbanum wie das *Ammoniacum depuratum* bereitet.

Das Galbanum wird in strenger Winterkälte über Nacht dem Froste ausgesetzt, dann gestossen und gesiebt. Das Pulver wird in Tüten eingewickelt, und diese in Blechkasten aufbewahrt. Unvermeidlich klümpert das Galbanumpulver wieder zusammen, besonders das der besseren Sorten. Beim Gebrauch muss man es noch einmal stossen, was aber keine Schwierigkeiten macht, weil die Unreinigkeiten schon durch die erste Operation entfernt sind. Man bewahrt es an einem kühlen Orte auf.

Gallae. Galläpfel.

Quercus infectoria Olivier. Amentaceae-Cupuliferae.

Kugelförmige, an der Basis zulaufende, stachlig-warzige, zuweilen mit einem Loche versehene, schwere, grünlich graue harte Auswüchse, von zusammenziehendem Geschmacke. Sie entstehen auf den Blättern der obengenannten Eichenart, eines Strauches oder Baumes im Orient, durch den Stich der *Cynips Gallae tinctoria Olivier.* Sie werden aus dem Oriente zu uns gebraucht.

Die Galläpfel sind in der Officine das Rohmaterial zur Bereitung der Gerbesäure. Nach den dort angeführten Versuchen bestehen sie zu mehr als $^3/_4$ aus reiner Gerbesäure oder eisenschwärzendem Gerbestoff. Eine ungleich grössere Anwendung finden sie zur Darstellung der schwarzen Tinte. Durch Aether oder mit Weingeist versetzten Aether zieht sich der Gerbestoff rein und farblos aus; durch Wasser ziehen sich die extractiven Farbestoffe mit aus, was bei der Tinte nichts schadet. Bei der grossen Löslichkeit des Gerbestoffes ist kaltes Wasser ein hinreichend erschöpfendes Lösungsmittel für die Galläpfel.

Die Galläpfel entstehen durch den Biss der Gallwespe auf den Blattstielen der in Kleinasien einheimischen Färbereiche; ausserdem findet sie sich noch auf der *Quercus Cerris*, *Q. Aegilops* und *Esculus*. Es sind die durch den Stich des genannten Insectes bewirkten Erweiterungen der Drüsen des Zellgewebes, in denen sich die Gerbesäure vorzugsweise absetzt. Vegetabilische Faser und Structur ist nicht daran zu bemerken. An den grösseren bemerkt man Löcher. Wenn man die Galläpfel zerschlägt, so bemerkt man an ihnen bräunliche oder gelblich-bräunliche, concentrische Ringe, im Mittelpunkte eine mehr oder weniger grosse Höhle, in welcher man, wenn sie die Grösse einer Linse erreicht hat, häufig die Gallwespe findet. Geruch fehlt ganz, der Geschmack ist stark zusammenziehend, unangenehm bitter.

Die besten Galläpfel sind die Aleppischen, welche aus Aleppo und Smyrna kommen. Sie sind dunkel von Farbe. Die lichten und weissen Galläpfel sind schlechter und schwach. Die deutschen Galläpfel, Knoppern genannt, können nicht an ihre Stelle gesetzt werden. Die in neuerer Zeit in den Handel gebrachten chinesischen Galläpfel können nicht zur Tanninbereitung gebraucht werden.

Glandes Quercus. Eicheln.

Quercus Robur und *Quercus pedunculata Willdenow. Amentaceae Cupuliferae.*

Die reifen Früchte ohne die Näpfchen.

Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollte man in Deutschland die Eicheln beschreiben. Es genügt sie zu nennen. Der eigentliche Samen der Eichel besteht aus den zwei leicht trennbaren Samenlappen. Sie enthalten gemeinen Gerbestoff und viel Stärkemehl als Hauptbestandtheile. Sie werden nur zum folgenden Gegenstande gebraucht.

Glandes Quercus tostae. Eichelkaffee. Geröstete Eicheln.

Die von den Fruchthüllen befreiten Eicheln sollen in einer eisernen Trommel, die über Feuer um ihre Achse gedreht wird, geröstet werden, bis sie eine braune Farbe angenommen haben. Wenn sie erkaltet sind, stosse man sie zu grobem Pulver.

Die zum Rösten bestimmten Eicheln müssen erst gereinigt werden.

Man kauft die Eicheln entweder frisch oder getrocknet, in beiden Fällen schon von der äussern dicken lederartigen Fruchthülle befreit. Die dünne Haut haftet an vielen Eicheln noch fest. Sie muss durch starkes Schütteln und Abschlagen auf einer Mulde davon befreit werden, da diese Hülle sich beim Rösten zu Kohle schwarz brennt, und den gemahlenen Kaffee grau macht. Die frischen Eicheln geben 55 bis 56 Procent lufttrockene.

Das Rösten kann auf zweierlei Weise geschehen, in einer Trommel oder einer offenen eisernen Pfanne. Das Drehen der Trommel bewegt die Eicheln gleichförmiger und giebt deshalb ein gleichmässiger geröstetes Product. Ein

Uebelstand dieser Methode besteht darin, dass die Eicheln zu sehr der Beobachtung des Laboranten entzogen sind. Um zu sehen, ob sie gut sind, muss er die Trommel stille halten und einige herausholen. Dabei wirkt das Feuer zu sehr auf die unten liegende Schicht, und mag sie zum Theil verbrennen. Da die Operation des Nachsehens etwas mühsam ist, so wird sie leicht zu selten vorgenommen, und die Eicheln können leicht verbrennen.

Eine gute Trommel muss rundum in dem Feuerzuge liegen. Der obere Theil des Ofens bildet einen Dom mit Abzugrohr und lässt sich abheben, um an die Trommel gelangen zu können. Diese hat eine Thür, die sich leicht mit einem Druck der Feuerzange öffnen lässt, da sie im Augenblicke des Gebrauchs sehr heiss ist. Die Thür kann zweckmässig zum Schieben zwischen Coulissen eingerichtet sein, und befindet sich am Rande des Cylinders, auf der cylindrischen Fläche, der Länge des Cylinders nach auf derselben Seite mit der Kurbel, der Dicke des Cylinders nach auf der entgegengesetzten Seite, so dass, wenn man die Kurbel unten hängen lässt, die Thür oben ist. Um mit einem Löffel eine Probe aus der Trommel schöpfen zu können, ist es zweckmässig, die Achse der Trommel nicht durchgehen zu lassen. Bei guter Einrichtung ist die Arbeit mit der Trommel sehr fördernd. Da die Eicheln der einzige in der Officine befindliche Gegenstand sind, der durch Rösten in einer Trommel vorbereitet wird, und auch vielfach der Eichelkaffee in Kramläden verkauft wird, so ist nicht jeder Apotheker mit einer Trommel versehen. Die Röstung geschieht alsdann in einer offenen, halbkugelförmigen Pfanne aus Schmiede- oder Gusseisen, die in einem weiten Windofen mit Flammfeuer geheizt wird. Die Schale hat 16 bis 17 Zoll Durchmesser und 7 bis 8 Zoll Tiefe. Man nimmt zu einer Portion 8 bis 10 Pfund Eicheln, und rührt sie während der ganzen Operation fleissig mit einem breiten Rührer, dessen Platte nach der Krümmung der Pfanne geformt ist. Bei dieser Operation hat man die Eicheln unter beständiger Beobachtung und wird nicht leicht den rechten Punkt der Röstung verpassen, da man nur die kleine Mühe hat, einige Eicheln der grösseren und mittleren Sorte herauszunehmen und zu zerbrechen, um die Farbe des Bruches zu sehen. Beim Rühren ist darauf zu achten, dass man alle Stellen des Bodens nach kleinen Zwischenräumen treffe, und die auf dem Boden liegenden Eicheln mit den oberen vermische. Das Rösten soll bei gelindem Feuer geschehen und lange dauern, damit die äussere Schicht nicht ungleich mehr gebrannt sei, als die innere. Bei zu raschem Feuer können die äusseren Theile schwarz zu Kohle verbrannt sein, ehe die inneren braun oder nur gelb sind. Man unterhalte deshalb ein nur kleines flackeres Feuer, das man durch gleichgrosse Stücke Holz regelmässig nährt. Steinkohlen geben eine zu heftige Gluth, und es muss die Pfanne viel weiter vom Feuer entfernt sein. Es ist nicht zu vermeiden, dass die äusseren Theile der Eichel schwarz werden. Allein diese Farbe dringt nicht ein, sondern geht auf dem Bruche sogleich in ein schmutziges Braun über, im Inneren ist die Farbe licht braun, oder schmutzig braungelb. Es ist wesentlich, die Eicheln nicht zu stark zu rösten, weil sie sonst viel von ihrer diätetischen Wirksamkeit verlieren.

8 Pfund luftrockene Eicheln geben $6\frac{1}{2}$ Pfund geröstete, also $81\frac{1}{4}$ Procent. Von den frischen Eicheln macht dies $44\frac{2}{3}$ Procent aus.

Die gerösteten Eicheln sind häufig mit einem schwarzen Pulver überzogen.

Dies muss erst entfernt werden, ehe man das Stossen oder Mahlen vornimmt. Man schlägt deshalb die gerösteten Eicheln auf einem feinen Siebe aus Eisendraht kräftig ab und schwingt sie öfter durch einander. Es fällt ein vollkommen schwarzes Kohlenpulver ab, welches dem gemahlenen Kaffee eine unangenehme graue Farbe ertheilt haben würde. Es muss um so mehr entfernt werden, als es vollkommen wirkungslos ist.

Die abgeschlagenen Eicheln werden nun in ein gröbliches Pulver verwandelt.

Zu fein dürfen sie deshalb nicht gestossen werden, weil sich das Pulver nicht mehr absetzt, durch die Siebe oder Colatorien läuft und ein trübes unangenehmes Getränke giebt. Dies ist bei einem diätetischen Mittel, das lange Zeit täglich genossen werden soll, noch mehr zu berücksichtigen, als bei einer wirklichen Arznei, die man ungeachtet ihres unangenehmen Geschmackes sich einige Tage gefallen lässt.

Die gerösteten Eicheln können auch sehr gut gemahlen werden. Es eignen sich dazu die grösseren Kaffeemühlen, in welchen zwei entgegengesetzt gerippte Kegel in einander laufen. Der äussere Kegel ist auf seiner inneren Seite, der innere auf der äusseren Seite gerippt. Beide Kegel haben ihre weiteste Seite unten. Die Rippen werden um so feiner, je weiter sie nach unten kommen. Oben sind erst 3, dann 4 und 5 Rippen in eine vereinigt, damit ein so grosser Zahn entstehe, dass er die grössten Stücke des zu mahlenden Objectes annehmen könne. Eine Mühle, die für Kaffeebohnen eingerichtet ist, nimmt deshalb keine Eicheln ein, weil diese viel grösser sind. Sollen deshalb die Eicheln auf einer gewöhnlichen grossen Kaffeemühle gemahlen werden, so müssen sie vorher etwas gebrochen werden, was in einem Mörser mit wenigen Keulenschlägen geschieht. Sehr förderlich geht die Arbeit auf der Bogardusmühle (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 307 Fig. 252.).

Wenn man aber keine grössere Mühle zur Disposition hat, in welcher die Kegel 4 bis 6 Zoll Durchmesser haben, so ist das einfache Stossen vorzuziehen. Man schlägt das Pulver durch gröbliche Haarsiebe ab und stösst den Rest ferner, bis alles durch ist. Braconnot glaubte gefunden zu haben, dass die Eicheln Milchzucker enthielten. Dessaigne*) fand bei einer genauern Prüfung dieses Gegenstandes, dass es ein eigenthümlicher neuer Zucker sei, dem er den Namen Eichelzucker giebt. Derselbe krystallisirt in sehr schönen Prismen, welche vollkommen durchsichtig bleiben, wenn sie sich beim Erkalten einer wässerig-weingeistigen Lösung bilden. Mit Salpetersäure giebt er Oxalsäure ohne Schleimsäure. Mit concentrirter Schwefelsäure bildet er eine gepaarte Schwefelsäure, deren Kalksalz unkrystallisirbar ist. Mit Salpeter-Schwefelsäure bildet er einen detonirenden Körper (Schiesseichelzucker), der wie ein weisses Harz aussieht, löslich in heissem Alkohol ist, aber daraus nicht wie der Schiessmannit krystallisirt. Alkalische Kupferlösungen fällen erst nach längerem Kochen Spuren von Kupferoxydul. Er ist der weingeistigen Gährung nicht fähig. Er hat die Formel $C_{12} H_{12} O_{10}$, hat also die Zusammsetzung des Mannits weniger Wasser. Er constituirt deshalb eine selbstständige Zuckerart.

Gummi Arabicum. Arabisches Gummi.

Gummi Mimosae. Mimosengummi. *Acacia Ehrenbergii Hayne et Nees. Mimosa tortilis et Mimosa Seyal Forskohl. Leguminosae-Mimoseae.*

Ein Gummi in häufig kugelförmigen, weisslichen oder etwas gelblichen, glänzenden, zerbrochen in kleine, eckige, durchsichtige, glasglänzende Stückchen von muschlichem Bruche zerspringende Stücken, von fadem Geschmack und keinem Geruche. Das ächte

*) Journ. de Pharm. et de Chim. Nov. 1851, p. 335; Buchner's neues Repertor. 1, 129.

giebt mit sechs bis acht Theilen Wasser eine flüssige Lösung. Es fliesst aus der Rinde der genannten Acaciaspecies aus, und, wie es scheint, noch einiger anderer Arten, die in den Wüsten des nördlichen Afrikas wachsen.

Das arabische Gummi kommt vorzugsweise in zwei verschiedenen Formen im Handel vor: als ächtes *Gummi arabicum* und als *Gummi Senegal.*

Das *Gummi Mimosae verum* kommt in kleinen erbsen- bis haselnussgrossen, unregelmässigen, weissen, auch wohl glasartig durchsichtigen Stücken vor, die leicht mit den im Texte angegebenen Erscheinungen zerbrechen. Das beste ist ganz farblos, eine geringere Sorte ist schwach gelblich gefärbt. Geruch fehlt meistens, beim Auflösen giebt sich ein eigenthümlicher schwach säuerlicher zu erkennen. Es ist fade von Geschmack und stark klebrig, wenn es befeuchtet wird. Mechanische Unreinigkeiten sind mehr oder weniger beigemengt, und bedingen eine andere Sorte der Güte.

Das Senegalgummi ist in letzterer Zeit in grosser Schönheit und Reinheit in den Handel gekommen. Es besteht aus viel grösseren Stücken und enthält solche von allen Nüancen der Farbe, vom farblosen glasartig durchsichtigen an, durch gelb bis in's braunrothe gehend. Auch kommen Stücke von Rinden und Zweigen darin vor. Wenn es durch Auslesen gereinigt ist, so lässt es sich sehr wohl als *Gummi Arabicum* verwenden. Die grossen, selbst schwach gelblich gefärbten Stücke geben ein blendend weisses Pulver. Man liest die farblosen, reinen Stücke heraus und gebraucht den Rest zur schwarzen Tinte.

Das arabische Gummi wird in der Receptur nur als Pulver und Mucilago gebraucht. Um es zu pulverisiren, stösst man die ganze Masse gröblich an, zum blossen Zerbrechen der Stücke, und bringt das Ganze in einem Papiersack einige Tage in den Trockenofen. Ohne diese Vorsicht klümpert es leicht im Mörser zusammen. Wenn es ausgetrocknet ist, bringt man es portionenweise in den grossen eisernen Mörser, stösst es zu Pulver und siebt durch ein nicht so ganz feines Haarsieb, sogenanntes Zuckersieb, das Pulver ab, welches man in Blechkasten oder Gläsern aufbewahrt. Die Mucilago macht man nicht aus Pulver, sondern aus ganzem Gummi.

Die chemische Zusammensetzung des Gummis ist der des Zuckers, der Stärke und Holzfaser sehr ähnlich. Es besteht gleichsam aus Kohlenstoff mehr den Bestandtheilen des Wassers. Es wirkt auf keine Arzneikörper in merkbarer Weise zersetzend und ist ein höchst indifferenter Stoff. Für die Receptur ist zu bemerken, dass es sich nicht leicht mit Borax in Lösungen vertheilt, sondern damit ein elastisches hartes Magma bildet. Man kommt dieser Erscheinung zuvor, wenn man dem Gummi erst etwas Zucker zufügt.

Gutti. Gummigutt.

Gummi Guttae.

Ein unbekannter Baum Chinas.

Ein Gummiharz in grossen Stücken, fest, zerbrechlich, undurchsichtig, von gelbrother Farbe, zerrieben citronengelb, befeuchtet lebhaft gelb, anfänglich fast ohne Geschmack, dann von einem

scharfen, etwas süsslichen. Es wird aus China eingebracht. Mit Sorgfalt aufzubewahren.

In früheren pharmokognostischen Werken wurden mehrere Bäume, wie *Stalagmites cambogioides*, *Garcinia Cambogia* als Mutterpflanzen des *Gutti* aufgeführt. Es scheint jedoch zweckmässiger, der jetzigen Angabe der Pharmacopoe zu glauben, dass man den Baum noch gar nicht kennt. Aus den Untersuchungen von Christison*) hat sich als bestimmt herausgestellt, dass der Saft des in Ceylon wachsenden Baumes *Garcinia Cambogia* kein Gummigutt liefert, und überhaupt, dass sich kein Ceylonisches Gummigutt im Handel, sondern nur als Seltenheit in den Bazars der Küste von Koromandel findet.

Es kommen verschiedene Sorten von Gummigutt im Handel vor. 1) Das Röhrengummigutt. Es erscheint gewöhnlich in cylindrischen Massen von $^3/_4$ bis zu 3 Zoll Durchmesser, in der Regel hohl, oft übereinandergerollt und zusammenhängend. Nicht selten sind mehrere dieser Röhren zu unregelmässigen Kuchen zusammengebacken, welche 3 bis 4 Pfund wiegen. Die Oberfläche der nicht verwachsenen Cylinder ist schmutzig grünlichgelb und gestreift, deutlich von dem Ausdruck der Schilfrohrformen herrührend, in welche der noch weiche Saft fliesst.

Eine andere Sorte ist das Kuchen- oder Klumpengummigutt. Sie ist die gewöhnliche. Auch hierin sind Stücke von 3 bis 4 Pfund Gewicht. Es hat von der Oberfläche keine Eindrücke von Schilfformen. Es enthält Holzstücke, worunter oft Zweige von ziemlicher Stärke. Auf dem Bruche ist es nicht so dicht und glatt, wie dies beim Röhrengummigutt der Fall ist, sondern es ist voll kleiner Luftbläschen und dabei viel weniger zerbrechlich, so dass es schwieriger in Pulver zu verwandeln ist. Der Bruch ist nicht muschlich, vielmehr splittrig und ganz ohne Glanz. In Geschmack und Geruch sind sich beide Sorten gleich. Sie geben mit Wasser eine hochgelbe Emulsion.

Zur Abscheidung des Harzes hat Christison den Aether als das passendste Lösungsmittel empfohlen. Wenn man ihn mit dem Pulver schüttelt, so nimmt er eine schöne Orangenfarbe an, welche eine grosse Intensität besitzt, indem diese Farbe selbst noch bei grosser Verdünnung sichtbar ist. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt ein in dünnen Lagern orangenfarbenes Harz zurück, welches in dichteren Massen kirschroth, fast undurchsichtig wird. Der Aether entweicht sehr schwierig ganz aus der Harzmasse. Nach wiederholtem Behandeln mit Aether bleibt eine flockige Substanz von blassgelblichweisser Farbe zurück. Sie hat die Natur des *Gummi Arabicum*. Sie löst sich in Wasser gänzlich und leicht auf und bildet eine blassgelbliche Lösung, welche beim Eindampfen fadenziehend wird, und getrocknet eine durchsichtige röthliche Masse bildet, von schleimigem, nicht saurem Geschmack.

Das Gummigutt enthält nahe 5 Procent Feuchtigkeit, die in erhöhter Temperatur abgehen, dann 21 bis 24 Procent Gummisubstanz und 71 bis 74 Procent von dem gelben Harze.

Herba Absinthii. Wermuth.

Artemisia Absinthium Linn. *Compositae-Artemisiaceae.*

Das blühende Kraut. Die unteren Blätter dreifach fieder-

*) Annalen der Pharmacie 23, 172.

theilig, die oberen fiedertheilig, mit den äussersten Lappen lanzettförmig und nach vorn breiter, die obersten ungetheilt, alle aber auf beiden Seiten, besonders unterhalb seidenartig-filzig. Die zusammengesetzten Blüthen überhängend, fast kugelförmig, mit filzigen-äusseren, fast nackten häutigen inneren Schuppen der Blüthenhülle, einem halb kugelförmigen behaarten Fruchtboden, gelblichen kleinen Blumenkronen. Der Geschmack ist sehr bitter, der Geruch gewürzhaft, durchdringend. Die ausdauernde Pflanze wohnt auf Schutt und an Zäunen in Deutschland, sie ist zu sammeln in den Monaten Juli und August. Sie soll von den dickeren Stengeln gereinigt aufbewahrt werden.

Es ist am zweckmässigsten, gleich nach der Einsammlung und Trocknung des Krautes alle anderen Präparate aus demselben zu machen, namentlich das Extract, theils weil das Kraut seine medicinischen Eigenschaften zu dieser Zeit im höchsten Grade besitzt, theils auch, weil man kleinere Mengen in kleineren Gefässen sorgfältiger aufbewahren kann. Das Kraut wird im Trockenofen, nach der Speichertrocknung, kurze Zeit gelassen und dann geschnitten in blechernen Kasten aufbewahrt.

Die wichtigsten Bestandtheile des Wermuthkrautes sind ein harziger Bitterstoff und eine ziemlich bedeutende Menge eines ätherischen Oeles, welchem der eigenthümliche Geruch des Krautes zukommt.



Zwenger*) hat in dem Wermuth eine eigenthümliche organische Säure, die Wermuthsäure, entdeckt. Man fällt ein Decoct des Krautes mit Bleizucker und sättigt mit Ammoniak, so dass noch eine schwachsaure Reaction bleibt. Den flockigen Niederschlag zersetzt man mit Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit schlägt man noch einmal mit Bleizucker nieder und behandelt den Niederschlag ebenfalls wieder mit Schwefelwasserstoffgas. Das Filtrat wird zur Syrupsconsistenz gebracht und mit warmem Aether ausgezogen. Den Aether destillirt man ab und behandelt den Rest mit Wasser. Durch dieses wird das Wermuthbitter als eine harzige Substanz zurückgelassen. Das Wasser lässt nach dem Verdampfen nur sehr unreine Krystalle gewinnen, welche theils durch Sublimation, theils durch Salpetersäure gereinigt werden.

Syngenesia Superflua, Cl. XIX. Ord. 2.

Herba Aconiti. Eisenhütleinkraut.

Aconitum Neomontanum Willdenow. Aconitum Stoerckeanum Reichenbach. Aconitum Cammarum Haynei. Ranunculaceae-Aconiteae.

Das blühende Kraut. Der Stiel ist oben häufig bis zu den Blumen behaart. Die Blätter sind fast gefingert, fünftheilig, die ersten Lappen keilförmig, eingeschnitten fiedertheilig, die letzten spitz, mit ganz glatter glänzender Oberfläche. Die blauen Blumen,

---

*) Annalen der Pharmacie 48, 122.

mit stehendem, fast sechs Linien hohem Helme, mehr oder weniger zurückgebogenem Schnabel und gekrümmten Sporen. Es wohnt in den Gebirgs- und Alpengegenden von Schlesien, Thüringen und noch anderen Orten in Deutschland und der Schweiz. Eine ausdauernde Pflanze. (Da sie meistens sehr zerstreut wächst, so ist auch erlaubt, die in Gärten gezogene anzuwenden.) Sie soll nicht über ein Jahr, aber sorgfältig aufbewahrt werden.

Man hat sich viele Mühe gegeben, die verschiedenen Species der Gattung *Anconitum* scharf zu unterscheiden. Glücklicher Weise ist dies für die medicinische Anwendung nicht so absolut nothwendig, indem allen in Deutschland wild wachsenden Arten eine gleiche Wirksamkeit inzuwohnen scheint. Die Pharmacopoe hat selbst zur Beseitigung des Vorurtheils die Initiative ergriffen, indem sie drei Species bezeichnet, von denen das Kraut genommen werden könne, und noch nebenbei die Anwendung des in Gärten cultivirten erlaubt. Aus diesen Gründen mögte es überflüssig erscheinen, neben der ausführlichen Beschreibung des Textes noch nähere botanische Einzelbeschreibungen hinzuzufügen. Die naturhistorische Beschreibung findet man am ausführlichsten und genauesten in Nees von Esenbeck und Ebermaier's Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik, Thl. 3, S. 497. Ich war selbst Zeuge der grossen Sorgfalt, womit Ersterer, mein verstorbener Lehrer, diesen Gegenstand behandelt hat.

Das Eisenhütleinkraut ist ziemlich trockener Natur, und lässt sich sehr leicht vollkommen austrocknen und längere Zeit aufbewahren. Es wird übrigens in diesem Zustande fast gar nicht gebraucht. Es enthält als Hauptbestandtheil ein nicht flüchtiges Alkaloid, das Aconitin. Dasselbe wird, nach Morson, in der Art dargestellt, dass man das kalt bereitete alkoholische Extract des Krautes mit verdünnter Schwefelsäure auszieht, die filtrirte Lösung mit Aetzammoniak in geringem Ueberschusse fällt, das gefällte Aconitin in Aether löst, mit Thierkohle entfärbt, und nun die Lösung verdunstet. Es wird nicht im krystallinischen Zustande gewonnen, sondern nur als eine farblos durchsichtige, glasglänzende, nach dem Trocknen brüchige Masse; es ist geruchlos, schmeckt scharf, bitter und kratzend. In Wasser ist es schwer löslich, dagegen leicht löslich in Weingeist und Aether. Es neutralisirt Säuren vollkommen und bildet damit unkrystallisirbare Salze. Es ist schon mit Erfolg im reinen Zustande bei Neuralgieen angewendet worden.

Polyandria Trigynia, Cl. XIII. Ord. 3.

Herba Ballotae lanatae. Wolliges Wolfstrappkraut.

Leonurus lanatus Pers. Benth. Labiatae.

Vierkantiger, wolliger Stengel. Gestielte, handförmige Blätter mit linienförmigen Lappen, oberhalb glatt, unterhalb dicht gefilzt. Zehn bis dreizehn Blumen in dichten, blattachselständigen Quirlen (Blüthenbüscheln), mit fünfgezahntem wolligen Kelche, der oberen Lippe der Blumenkrone aussen filzig. Eine in Sibirien wild wachsende Pflanze, die bei uns in Gärten gebaut wird und während der Blüthe zu sammeln ist.

Diese Zuthat ist eins von den ganz werthlosen Geschenken der neuen Pharmacopoe. Kein Mensch weiss, wozu das Kraut gut ist, und alle Apotheker Preussens werden genöthigt, diesen Quark immer vorräthig zu haben.

Herba Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut.

Erythraea Centaurium Richard. Pers. (*Gentianeae*).

Das blühende Kraut, mit kantigem, oberwärts getheiltem Stengel, gegenständigen, sitzenden, eiförmigen, etwas zugespitzten, dreirippigen Stengelblättern, rothen Blumen, mit gelben am Ende spiralförmig gewundenen Staubbeuteln. Die Pflanze ist häufig in Deutschland an den Rändern von Aeckern und Wiesen. Sie soll im Monat Juli gesammelt werden.

Das Tausendgüldenkraut wird vorzüglich zur Bereitung eines Extractes verwendet. Die dazu nöthige Menge nimmt man gleich nach dem Trocknen auf dem Speicher vorweg, und verwendet sie zu diesem Zwecke, indem nun weder ihre Verkleinerung noch ihre Austrocknung mit derselben Sorgfalt bewirkt werden muss, als bei der kleineren zu Species bestimmten Menge.

Statt des ächten Krautes werden zuweilen von unerfahrenen Herboristen die Stengel von *Silene Armeria* angebracht. Die *Silene* hat aber zehn Staubfäden und nicht fünf, wie die *Erythraea Centaurium*, welche zur *Pentandria Monogynia*, Cl. V. Ord. 1 gehört.

Herba Chelidonii. Schöllkraut.

Chelidonium majus Linn. Papaveraceae.

Das frische Kraut, mit gefiederten Blättern, gestielten, eiförmigen, gekerbt eingeschnittenen, dünnen, auf der untern Seite vorzüglich an den Nerven weichbehaarten Blättchen, die mit einem gelben scharfen Safte angefüllt sind. Die an Zäunen und auf Schutthaufen in Deutschland häufige Pflanze ist zu sammeln, wenn die Pflanze blüht.

Dieses Kraut wird nur zur Bereitung des Extractes im frischen Zustande gebraucht, und wird nicht im getrockneten vorräthig gehalten. Es ist ein sehr häufiges Unkraut, und durch den gelben Milchsaft seiner Blätter und Stiele mit keiner andern wild wachsenden Pflanze zu verwechseln.

Herba Chenopodii ambrosioidis seu Botryos Mexicanae. Mexicanisches Traubenkraut.

Chenopodium ambrosioides Linn. Chenopodiaceae.

Das blühende Kraut, mit lanzettförmigen an der Basis ver-

schmälerten, spitzen, entfernt gezahnten, kahlen, scharfen Blättern, von einem eigenthümlichen starken Geruch. Eine mexikanische Pflanze, die jetzt im westlichen Europa wild wächst und bei uns in Gärten gebaut wird. Sie ist im Monat Juli zu sammeln.

Der wohlriechende Gänsefuss, *Chenopodium ambrosioides*, ist in Westindien einheimisch und kommt, aus Gärten entsprungen, auch wohl hier und da in Deutschland vor. Das Kraut wird mit der Blüthe gesammelt und unter den obigen Namen, früher auch Jesuitenthee genannt, in den Officinen aufgenommen. Der warme Aufguss ist sehr kräftig und ein stark auf die Nerven wirkendes Mittel.

Der traubige Gänsefuss, *Chenopodium Botryos Linn.* wird als *Herba Botryos vulgaris* zum gleichen Zwecke angewendet, ist aber an Wirksamkeit geringer und neben dem ächten ganz entbehrlich.

Pentandria Digynia, Cl. V. Ord. 2.

Herba Cochleariae. Löffelkraut.

Cochlearia officinalis Linn. Cruciferae.

Das frische blühende Kraut, mit herzförmigen, fast runden, gestielten, etwas gezahnten Wurzelblättern, sitzenden, länglichen, buchtig gezahnten Stengelblättern und weissen Blumenkronen. Die Pflanze wächst an den Meeresgestaden des nördlichen Europas, und wird bei uns in Gärten gebaut, wo sie im Frühjahr zu sammeln ist.

Das Löffelkraut wird nur im frischen Zustande zum Löffelkrautspiritus gebraucht und erleidet deshalb keine Zubereitung und Aufbewahrung. Es enthält eine flüchtige Schärfe, welche durch Austrocknen ganz verloren geht. Nach einer Beobachtung von Simon in Berlin wird aus dem trockenen Kraute durch eine Emulsion des weissen Senfs (*Sem. Erucae*) der Geruch des frischen Krautes erregt.

Tetradynamia Siliculosa, Cl. XV. Ord. 1.

Herba Conii maculati. Schierlingskraut.

Conium maculatum Linn. Umbelliferae.

Das Kraut mit den Blumen, mit glattem braungeflecktem Stengel und Aesten, vielfach zusammengesetzten, überall glatten, tiefgefärbten Blättern, ovalen, etwas stechenden Endlappen, von einem Geruch nach Mäusen, mit weissen Blumen. Wächst auf Schutthaufen in Deutschland. Es werde sorgfältig und nicht über ein Jahr aufbewahrt.

Das Kraut wird dem Apotheker gepflückt, im frischen Zustande angebracht. Nachdem dessen Identität festgestellt ist, wird es zur Bereitung des Extractes sogleich verwendet, und zu Species ein Theil getrocknet. Dies geschieht zunächst auf dem Kräuterspeicher, dann aber im Trockenschranke, aus welchem es herausgenommen, sogleich in ein gröbliches Pulver verwandelt wird. Dieses bringt man, ohne es an der Luft Feuchtigkeit anziehen zu lassen, in enghalsige Flaschen oder in blecherne Kasten, in welchen es sich, wenn es gut conditionirt hinein kam, sehr schön und lange halten lässt.

Die Tinctur wird ebenfalls aus frischem Kraute bereitet.

Das *Conium* ist ein sehr wichtiger Arzneikörper und, wie bei den Kamillenblumen, erscheint es nothwendig, auch hier die möglichen Verwechselungen, welche noch schwieriger wie bei den Kamillenblumen zu erkennen sind, genau festzustellen.

Am leichtesten lässt es sich mit *Chaerophyllum bulbosum* verwechseln, ferner mit *Chaerophyllum silvestre*, *Chaerophyllum temulum*, der *Aethusa Cynapium*, *Caucalis Anthriscus* und der *Cicuta virosa*. Die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale des ächten *Conium maculatum* sind 1) ein röhriger, leicht gestreifter, durchaus kahler, gewöhnlich auch purpurfarbig gefleckter Stengel; 2) röhrige, stielrunde, fast kielförmige, leicht gestreifte, kahle, öfters purpurfarbig-gefleckte Blattstiele; 3) längliche, gezahnte (nicht lanzettförmige, sägenartige, wie bei der *Cicuta virosa*) kahle, matte Blättchen; 4) das zwischen den Händen gequetschte Kraut giebt einen nauseosen Geruch nach Mäuseharn von sich.

Das *Chaerophyllum bulbosum* hat mit dem *Conium maculatum* unter allen Gewächsen, die damit verwechselt werden können, die grösste Aehnlichkeit, es unterscheidet sich aber durch folgende Merkmale: 1) die Wurzel ist rübenförmig, nicht spindelförmig; 2) der Stengel ist an den drei untersten Gliedern mit rückwärts stehenden Borsten besetzt und an den Gelenken aufgetrieben (die purpurfarbigen Flecken hat er auch); 3) sind die Blattstiele der unteren Blätter etwas zusammengedrückt und mit Haaren besetzt; aber nicht stielrund, sondern fast kielförmig und kahl; 4) die Blättchen der oberen Blätter sind linien-lanzettförmig, ganzrandig; 5) es fehlt die allgemeine Hülle; 6) die besondere Hülle ist zurückgeschlagen, nicht hangend; 7) die Blumenkronenblätter sind ungleich.

Chaerophyllum silvestre unterscheidet sich in folgenden Kennzeichen von *Conium maculatum:* 1) durch den gefurchten Stengel, der in der Jugend weichhaarig, im Alter etwas scharf ist und die rothen Flecken nicht besitzt; 2) durch die fast dreikantigen, rinnenförmigen Blattstiele, die, sowie der Stengel, in der Jugend weichhaarig, im Alter scharf sind; 3) durch den Mangel einer allgemeinen Blatthülle; 4) die besondere Hülle ist vollständig, fünfblättrig, mit zurückgeschlagenen Blättchen, nicht einseitig, dreiblättrig, mit hängenden Blättchen; 5) die Blumenkronenblätter sind ungleich, umgekehrt eirund, an der Spitze stumpf oder auch ausgerandet, nicht aber fast gleich, eingebogen und herzförmig.

Chaerophyllum temulum hat in Rücksicht des purpurfarbig gefleckten Stengels Aehnlichkeit mit dem *Conium maculatum*; es unterscheidet sich aber von diesem 1) durch den festen und markigen Stengel, der an den Gelenken aufgetrieben, unten mit rückwärts stehenden steifen Haaren besetzt, oben aber nicht stark in die Augen fallend haarig ist; 2) durch die überall mit kurzen steifen Haaren besetzten Blätter, von denen die unteren gefiedert doppelt zusammengesetzt sind; 3) durch die Gestalt der Blättchen; 4) die Blattstiele sind dreikantig, rinnenförmig, fest, mit sehr kurzen, steifen Haaren besetzt, nicht stielrund, fast kielförmig, röhrig und kahl; 5) es fehlt die allgemeine Hülle; 6) die besondere Hülle ist vollständig, fünf- bis achtblätterig, mit zurückgeschlagenen Blättchen; nicht

einseitig, dreiblättrig mit hängenden Blättchen; 7) die Kronenblätter sind ungleich.

Aethusa Cynapium ist zwar, wie das *Conium maculatum*, durchaus kahl und hat auch in Rücksicht der Blätter und der hängenden Hüllchen mit demselben grosse Aehnlichkeit; es unterscheidet sich jedoch durch folgende Zeichen: 1) ist der Stengel gewöhnlich ungefleckt, nur zuweilen am unteren Theile schwarzroth, in's Violette übergehend, niemals aber purpurfarbig gefleckt; 2) die Blätter sind, vorzüglich auf der unteren Seite, glänzend; 3) die Blattstiele sind halb stielrund, rinnenförmig, fast oder kaum bemerkbar röhrig, nicht aber vollkommen stielrund, mit weiter Höhlung; 4) fehlt die allgemeine Hülle; 5) sind die Blättchen der besonderen Hülle linienförmig und länger als die Döldchen.

Caucalis Anthriscus lässt sich unter den angeführten Pflanzen am leichtesten von dem *Conium maculatum* unterscheiden, und zwar 1) dadurch, dass sie überall theils mit kleinen Borsten, theils mit kurzen, steifen Haaren besetzt ist; 2) durch den Stengel, der fest und markig, ungefleckt oder auch purpurfarbig gestreift, und wegen kleiner, rückwärtsstehender, dicht anliegender Borsten auf der Oberfläche scharf ist; 3) durch die Blätter, die gefiedert doppelt zusammengesetzt, aber nicht gefiedert vielfach zusammengesetzt sind; 4) durch die behaarten Blättchen; 5) die Blattstiele sind fast dreikantig, rinnenförmig, fest, mit kurzen, steifen Haaren besetzt, nicht stielrund, fast kielförmig, hohl und kahl.

Endlich unterscheidet sich die *Cicuta virosa* von dem *Conium maculatum* 1) durch ihren Standort, der jederzeit im Wasser selbst ist; 2) ist die Wurzel fächerig und treibt viele starke Wurzelfasern; 3) der Stengel ist gegen die Wurzel purpurfarbig, aber niemals gefleckt; 4) die Blättchen sind lanzettförmig, sägezähnig, mehrere zwei- und dreispaltig, nicht aber länglich, gezahnt und alle ungetheilt; 5) es fehlt die allgemeine Hülle.

Alle diese Pflanzen gehören zur *Pentandria Digynia*, Cl. V. Ord. 2.

Herba Gratiolae. Gottesgnadenkraut.

Gratiola officinalis Linn. Scrophularinae.

Das blühende Kraut, mit vierkantigem, geradem, oben ästigem Stengel, gegenständigen, sitzenden, lanzettförmigen, schwach gesägten, glatten, schwach dreirippigen Blättern, achselständigen, einzelnen Blüthen, weissen, rachenförmigen Blumenkronen. Eine in sumpfigen Gegenden Deutschlands häufige Pflanze, in den Monaten Juni und Juli zu sammeln. Sie soll mit Sorgfalt aufbewahrt werden.

Die *Gratiola* wird nur noch selten angewendet bei dem Reichthum anderer abführender Arzneimittel. Die Pharmacopoe lässt ein Extract daraus bereiten. Das Kraut ist leicht zu trocknen und zu erhalten.

Diandria Monogynia, Cl. II. Ord. 1.

Herba Lactucae virosae. Giftlattigkraut.

Lactuca virosa Linn. Compositae-Cichoraceae.

Das frische Milchsaft gebende Kraut, mit horizontalen, sitzenden, meistens ganzrandigen und länglichen, selten mit einer oder

der andern Bucht ausgeschnittenen, am Rande und dem Kiel (Mittelrippe) stacheligen, glatten Blättern. In vielen Gegenden Deutschlands wird die Pflanze wild gefunden, aber nicht häufig, so dass man auch die angebaute anwenden kann. Sie soll mit den blühenden Zweigen gesammelt werden. Man verwechsele sie nicht mit dem wilden Lattig *(Lactuca Scariola)*, der durch senkrecht stehende, meistens ausgebuchtet fiedertheilige, seltner ganze Blätter, unterschieden wird.

Der Stengel der ächten *Lactuca virosa* ist gerade aufrecht, nach oben sehr ästig, stielrund, unten stachlig, zuweilen roth gefleckt, vier bis sechs Fuss hoch. Die Wurzelblätter sind ziemlich gross, verkehrt eiförmig, länglich stumpf, in einen Blattstiel verschmälert. Die Stengelblätter sind sitzend, stengelumfassend, länglich, nach der Spitze breiter und stumpf, gewöhnlich nur buchtig gezahnt, oder auch fast gefiedert zerschnitten. Die Astblätter sind pfeilförmig, mit stumpfen Lappen. und sind mehr lanzettförmig spitz; alle sind abstehend und horizontal (d. h. mit den Rändern wie gewöhnlich nach dem Horizont gerichtet), am Rande dornig gezahnt, oben dunkelgrün und glatt, unten blaugrün und an der Mittelrippe stachlig, dabei im ausgebildeten Zustande etwas steif.

Die Blätter der *Lactuca Scariola* sind buchtig-gefiedert-zerschnitten, sehr selten ganz, auf beiden Seiten grün, auf der Mittelrippe ebenfalls stachlig, sie richten sich mit einem Rande gewöhnlich nach oben. Die *Lactuca virosa* hat schwarze, die *Scariola* hellbraune Achenen.

Beide Pflanzen enthalten einen weissen Milchsaft von schlafbringenden narcotischen Eigenschaften. Es steht noch nicht fest, ob die medicinischen Eigenschaften beider gleich und gleichstark seien, weshalb die Verwechselung zu vermeiden ist. Im getrockneten Zustande wird die Pflanze nicht aufbewahrt.

Aus dem durch Einschnitte ausfliessenden Safte der *Lactuca virosa* wird durch blosses Eintrocknen das Lactucarium erhalten. Es bildet massive Stückchen, aussen von brauner, innen von gelber Farbe, welche einen eigenthümlichen, mohnartigen Geruch besitzen. Man hat in dem Lactucarium einen eigenthümlichen Körper entdeckt, dem man den Namen Lactucin gegeben hat, dessen Rolle aber weit entfernt von derjenigen ist, welche das Morphin im Opium spielt. Das Lactucin ist ziemlich schwierig krystallinisch, geruchlos, etwas gelblich, von bitterem Geschmacke, sehr leicht zersetzbar, neutral und kein Alkaloid. Es ist nicht der Träger der Arzneiwirkung des Lactucariums.

Das Lactucarium wird bei Zell an der Mosel in grossem Maassstabe bereitet. Die Pflanze wird an wilden steilen Abhängen angebaut, wo sie schon zerstreut von selbst vorkam. Der Apotheker Goeres in Zell liefert ein so schönes Lactucarium, als es bis dahin noch nicht im Handel vorgekommen war.

Die *Lactuca* gehört zur *Syngenesia aequalis*, Cl. XIX. Ord. 1.

Herba Lobeliae. Lobelienkraut.

Lobelia inflata Linn. Lobeliaceae.

Das blühende Kraut mit fusshohem Stengel und darüber, unten einfach, rauhhaarig, oben verästelt, glatt, mit sitzenden,

länglich-lanzettförmigen, spitzen, gesägten Blättern, kleinen traubigen Blumen, aufgetriebenem Kelche, blauen, fast lippenförmigen Blumenkronen, von anfangs schwachem, nachher scharfem Geruche. Eine einjährige Pflanze des nördlichen Amerika, die bei uns in Gärten gebaut wird.

Das Kraut der *Lobelia inflata* kommt zerschnitten, in halbpfündige Packete fest eingedrückt, im Handel vor. Man kann dadurch die naturhistorische Beschreibung dieser Pflanze weniger mit derselben vergleichen. Die Pharmacopoe hat eine Tinctur von dieser Pflanze. Dieselbe enthält einen kratzenden, im höchsten Grade die Respirationsorgane angreifenden Stoff. Das Kraut wird im Aufguss angewendet.

Pentandria Monogynia, Cl. V. Ord. 1.

Herba Lycopodii. Bärlappkraut.

Lycopodium clavatum Linn. Filices.

Lange, kriechende, überall mit festansitzenden, linienförmigen, an der Spitze borstentragenden Blättern versehene Stengel. Ein in öden Waldgegenden des nördlichen Deutschlands häufiges Farrnkraut. Das Kraut ist in den Monaten Mai und Juni zu sammeln.

Ich habe noch von Niemandem erfahren können, wozu dieser neu eingeführte Körper in der Heilkunst nutzbar wäre. Oeconomen versicherten, man könne ihn als Pferdestreu gebrauchen.

Herba Marrubii. Weißer Andorn.

Marrubium vulgare Linn. Labiatae.

Das blühende Kraut, mit vierkantigem, dicht filzigem Stengel, mit gegenständigen, den unteren gestielten, den oberen fast sitzenden, ovalen und fast runden, gekerbten, mehr oder minder filzigen weissen Blättern, Blumen in unächten Quirlen stehend, zehnzähnigen Kelchen und an der Spitze zurückgeschlagenen Zähnen. Eine in Deutschland an Zäunen und Dörfern häufige Pflanze, deren Kraut in den Monaten Juli und August eingesammelt werden soll.

Der weisse Andorn ist gerade keine in Deutschland sehr häufige Pflanze und wird behufs seiner pharmaceutischen Anwendung angebaut. Er soll schon mit der *Ballota nigra* verwechselt worden sein. Diese Blätter sind aber weder rund noch weissfilzig, und riechen frisch höchst widrig. Der weisse Andorn besitzt eine bedeutende Bitterkeit, vielleicht die stärkste unter allen Labiaten. Er wurde sonst zur Bereitung eines Extractes verwendet.

Didynamia Gymnospermia, Cl. XIV. Ord. 1.

Herba Meliloti citrinae. Steinklee. Melilote.

Melilotus officinalis Wildenow. Leguminosae-Papilionaceae.

Blühende Zweige mit dreizähligen Blättern, länglichen, schwachgesägten Blättchen, mit pfriemenförmigen Nebenblättchen, traubigen Blüthen, mit schmetterlingsförmigen, gelben Blumenkronen, Schiffchen und Flügel von der Länge der Fahne, durch einen besondern Geruch ausgezeichnet. Eine in Deutschland häufige Pflanze. Das Kraut ist im Monat Juli zu sammeln.

Das Kraut von *Melitotus officinalis* und *diffusa**) *Koch* wird abgeschnitten, auf dem Speicher und dann im Trockenofen getrocknet und sogleich in ein gröbliches Pulver verwandelt, wie es zu *Empl. Meliloti* verwendet wird. Soll es als Blume aufbewahrt werden, so reibt man die scharf getrocknete Pflanze durch ein Drahtsieb durch. Die Stengel bleiben alsdann zurück. Der Steinklee enthält einen eigenthümlichen, krystallinischen, flüchtigen Körper, der sich auch in der Toncabohne vorfindet und den Namen *Coumarin* erhalten hat. Hofmann hat ihn im Waldmeister (*Asperula odorata*), woraus der Maiwein bereitet wird, entdeckt und er soll auch im Ruchgras (*Anthoxantum odoratum*) enthalten sein.

Diadelphia Decandria, Cl. XVII. Ord. 4.

Herba Polygalae amarae. Bittere Kreuzblume.

Polygala amara Linn. Polygaleae.

Das blühende Kraut mit den dünnen, gelblichen Wurzeln, mehreren oben verästelten, drei bis vier Zoll hohen Stengeln, die Wurzelblätter und die untersten Stengelblätter spathelförmig, gestielt und zahlreich im Kreise angeordnet, die oberen Stengelblätter lanzettförmig, sitzend, mit kleinen Blüthen und bläulichen Blumenkronen, von bitterlich süssem Geschmacke. Die Pflanze wächst in den Gebirgsgegenden von Deutschland. Man hüte sich, sie nicht mit anderen Arten von *Polygala* zu verwechseln, von denen sie sich vorzüglich durch die Wurzelblätter und die untersten Stengelblätter unterscheidet.

Die ächte *Polygala amara* ist eine in Deutschland sehr seltene Pflanze und es möchte bei einigermaassen häufigem Gebrauche, welcher übrigens kaum statt-

*) Die Worte *Lotus* und *Melilotus* sind Masculina, obgleich die Botaniker das letztere als Femininum gebrauchen. Es stammt offenbar von *Lotus* und heisst Honiglotus. Aus der schon einmal erwähnten Stelle bei Homer über die Lotophagen (Odyssee 9. Buch, Vers 82 bis 104) lässt sich freilich das Genus des Wortes λωτός nicht entnehmen, da es hier nicht ein einzigesmal mit einem Adjectivum oder Artikel verbunden vorkommt.

findet, nicht möglich sein, diese Pflanze in genügender Menge anzuschaffen. Meistens kommt die *Polygala uliginosa*, eine Varietät der *P. amara L.*, als *Herba Polygalae amarae* in den Apotheken vor. Dass man *Herba* statt *Radix Polygalae* verlangte, war die Ursache zu manchen Verwechselungen mit *Polygala vulgaris* und anderen Pflanzen, die stärkere Wurzeln haben.

Diadelphia Octandria, Cl. XVII. Ord. 3.

Herba Pulsatillae. Schwarze Küchenschelle.

Anemone pratensis Linn. Ranunculaceae.

Das blühende Kraut mit doppelfiedertheiligen Blättern, mit getheilten, linienförmigen, stachelspitzigen, behaarten Lappen, krautiger Blumenhülle, einzelnen, hängenden Blumen, ausserhalb seidenartigen, innen blauen Blumenblättern, die an der Spitze zurückgeschlagen sind. Eine in sandigen Gegenden besonders von Norddeutschland häufige Pflanze. Das Kraut soll in den Monaten April und Mai gesammelt und das Pulver in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Die Wiesenküchenschelle (*Anemone pratensis*) wird meistens mit der gemeinen Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*, *Anemone Pulsatilla*) verwechselt und vermischt und als *Herba Pulsatillae* aufbewahrt. Beide sind sich in der Wirkung sehr ähnlich. Die Pharmacopoe erkennt jedoch nur die eine Pflanze an. Beide unterscheiden sich durch die folgenden Kennzeichen.

Bei der *Pulsatilla vulgaris* steht die Blüthe fast aufrecht, bei der *pratensis* ist sie überhängend. Bei der *vulgaris* ist der Blüthenstiel oberhalb der Hülle nicht viel länger als diese, wächst aber nachher zu einer bedeutenden Länge heran. Die Blüthe der *Pulsatilla pratensis* ist kleiner, mehr geschlossen, von dunklerer Farbe und aussen stärker zottig behaart. Die Blätter sind grösser und die Abtheilungen länger und breiter, mehr lanzettförmig.

Die Pflanze trocknet sehr leicht, da sie von Hause schon ziemlich trocken ist. Die zu feinem Pulver bestimmte Menge wird im Trockenofen vollständig ausgetrocknet und dann schnell gestossen, das Pulver sogleich oder noch einmal etwas getrocknet in trockene Gläser gebracht.

Das frische Kraut enthält eine flüchtige Schärfe, die beim Trocknen verloren geht.

Polyandria Polygynia, Cl. XIII. Ord. 7.

Herba Sabinae. Sadebaumkraut.

Juniperus Sabina Linn. Coniferae.

Die Aeste mit dichten, zusammengedrängten, nicht abstehenden Zweigen, gegenüberstehenden oder dreiständigen, sehr kurzen, sich deckenden, seltener verlängerten, abstehenden, spitzen, herablaufenden Blättern, von scharfem Geschmack und eigenthümlichem Geruche.

Der immer grüne Strauch wächst im südlichen Europa wild, bei uns in den Gärten. Muss sorgfältig aufbewahrt werden.

Man sammelt im April die Spitzen der Aeste mit den Blättern. Nur sehr gut getrocknete Blätter behalten Farbe und Geruch. Da die Pflanze viel ätherisches Oel enthält, so soll man die Blätter nicht zerbrechen, weil dadurch Oxydation desselben begünstigt wird. Man trocknet die Zweige vollständig, reibt die Blätter leicht ab und bringt sie in Blechkasten.

Dioecia Monadelphia, Cl. XXII. Ord. 13.

Herba Serpylli. Quendelkraut. Feldkümmelkraut.

Thymus Serpyllum Linn. Labiatae.

Das blühende Kraut mit liegendem Stengel, gegenständigen, kurzgestielten, eiförmigen und ovalen, stumpfen, an der Basis gewimperten Blättern, kopfförmigen Blumen, mehr oder weniger röthlichen, zuweilen weissen Blumen von gewürzhaftem Geruche. Ein in Deutschland häufiger kleiner Strauch, dessen Kraut in den Monaten Juni und Juli zu sammeln ist. Eine Abart oder Art desselben (*Thymus exserens Ehrhardt*) mit lanzett-linienförmigen Blättern ist in sandigen Gegenden von Deutschland sehr häufig und von denselben Kräften.

Das Quendelkraut machte früher einen Bestandtheil der *Species aromaticae* aus, ist aber in der neuen Formel ausgelassen, so dass es nur noch in der *Aqua foetida antihystericae* eine schwache Anwendung in der Pharmacopoe findet. Der Quendel oder wilde Thymian ist ein auf Triften und in trockenen Wäldern sehr gemeines Strauchgewächs. Die kleinen, niederliegenden, sehr ästigen Stengel bilden oft grosse Rasen. Man unterscheidet zwei Spielarten: 1) *Thymus Serpyllum silvestre.* Der Blüthenstand ist mehr kopfförmig, die Blumenkrone viel länger als der Kelch, die Staubgefässe sind fruchtbar und zwei derselben ragen über die Blumenkrone hinaus. 2) *Thymus Serpyllum parviflorum* von Nees v. Esenbeck dem Jüngern aufgestellt. Der Blüthenstand ist mehr ährenförmig, die Blumenkrone kaum länger als der Kelch, die Staubgefässe sind in der Blumenröhre eingeschlossen oder fehlen ganz. Das Kraut ist sehr aromatisch und verliert seinen Geruch durch das Trocknen nicht.

Didynamia Gymnospermia, Cl. XIV. Ord. 1.

Herba Thymi. Thymiankraut.

Thymus vulgaris Linn. Labiatae.

Das blühende Kraut mit aufrechtem, ästigem Stengel, gegenständigen, eiförmigen und länglichen, am Rande zurückgeschlagenen, punktirten, oberhalb etwas rauhhaarigen, unterhalb weisslich-filzigen

Blättern, quirlig-ährenförmigen Blüthen (Blüthenschweif) von gewürzhaftem Geruche. Der kleine Strauch wächst im südlichen Europa und wird bei uns in Gärten gebaut. Das Kraut ist in den Monaten Juni und Juli zu sammeln.

Der Garten-Thymian ist wie das vorhergehende ein sehr kräftiges Kraut, was zu äusserlichen Zwecken sehr nutzbar ist. Es ist bekanntlich auch ein beliebtes Küchengewächs und es wird aus diesem Grunde wohl keine arzneiliche Kräfte besitzen. Man baut es in Gärten an.

Didynamia Gymnospermia, Cl. XIV. Ord. 1.

Herba Violae tricoloris. Stiefmütterchenkraut.

Herba Jaceae, Freisamkraut.

Viola tricolor Linn. *Violariae.*

Das blühende Kraut, mit kantigem, ästigem, ausgebreitetem Stengel, abwechselnden, eiförmigen und länglichen, stumpfen, gekerbten Blättern, fiederspaltigen Nebenblättern, unregelmässigen, bläulichen oder weissen Blumenkronen. Eine in Deutschland häufige Pflanze, die im Sommer einzusammeln ist.

Das Stiefmütterchen ist ein vielverbreitetes Unkraut. Es wird meistens zu Cataplasmen gebraucht. Wenn es getrocknet ist, wird es im Stampftroge eingestampft und, durch ein Sieb geschlagen, in Blechkasten aufbewahrt. Es behält seine lebhafte grüne Farbe sehr gut.

Hirudines. Blutegel.

Arten von *Sanguisuga.* *Annulata* oder *Annelides.* Ringelwürmer.

Sanguisuga medicinalis Savigny. Deutscher Blutegel.

Oberhalb olivenfarbig, mit sechs rostfarbigen Längenstreifen, die seitlichen schwarz punktirt; unterhalb grau mit schwarzen Flecken und Rande.

Sanguisuga officinalis Savigny. Ungarischer Blutegel.

Oberhalb in der Mitte olivenfarbig, auf beiden Seiten mit einem rostfarbigen Streifen und Seiten, diese letztere schwarz gesprenkelt, reihenweise gefleckt; unterhalb aschgrau, ungefleckt, auf beiden Seiten mit einem schwarzen Längenstreifen. Sie wohnen in Sümpfen von Europa. Die kleinsten sollen acht bis funfzehn Grane, die mittleren sechszehn bis dreissig, die grössten einunddreissig bis funfzig Grane schwer und alle vorher noch nicht zum Saugen angewendet sein.

Obige Beschreibung lässt vieles zu wünschen übrig, was Sprache und Sinn angeht, und es hält sehr schwer, daraus ein klares Bild von den Unterschieden der beiden Arten zu erhalten. Das Wort *supra* is eine Präposition und erfordert den Zusatz eines Subjectes. Oberhalb heisst *superne.* Viel zweckmässiger wäre es, die obere und untere Seite des Egels mit *dorsum* und *venter* zu bezeichnen. Auch kann man nicht sagen *lineis longitudinalibus* oder *maculis nigris*, um damit zu bezeichnen, was wir im Deutschen mit den Worten »mit Längsstreifen, mit schwarzen Flecken« ausdrücken, sondern die lateinische Sprache fordert ein Adjectivum, welches diese Ablative regiert, etwa: *dorso olivaceo lineis longitudinalibus picto* (*notato*, *praedito*). Die Beschreibung des *Sansuisuga officinalis* ist noch mehr verballhornt. *Supra medio olivacea* soll heissen, der mittlere Theil der oberen Seite ist olivenfarbig; dies ist sehr undeutlich und sprachunrichtig ausgedrückt; besser würde es heissen: *Dorsi pars media olivacea. Lateribus ferrugineis*; was sind die *latera*, Seiten, an einem Blutegel, offenbar nur der Rand, weil der Blutegel nach der Höhe an der Seite keine Fläche hat, sondern in eine Schneide ausläuft: *nigro-variegatus*, ein wirklich barbarisches Wort, und endlich *seriatim* gar kein Latein. Dieses letzte Wort ist so falsch abgeleitet, dass man den Dulk'schen Commentar für entschuldigt halten muss, wenn er es mit »seidenartig« übersetzt. *Viritim* heisst Mann für Mann, was heisst nun *seriatim*, wenn wir es von *series*, Reihe, Zeile, ableiten wollen? Wie kommt der Buchstabe *a* in das Wort? Genug für jetzt.

Eine genaue und umfassende Beschreibung der Blutegel ist nicht so leicht zu geben als es scheint, weil nach Alter, Zeit vor oder nach der Häutung, Grösse und Art der Thiere so viele Verschiedenheiten zwischen denselben stattfinden, dass eine Beschreibung, welche für einen richtig ist, für andere wieder ganz falsch sein kann.

Es ist nicht zu billigen, wenn selbst in der vortrefflichen medicinischen Zoologie von Brandt und Ratzeburg die Beschreibungen nach früheren Monographien, wie die von Moquin-Tandon, und nicht auf eigene Anschauung gegeben werden. Ich habe die Absicht, nicht in denselben Fehler zu fallen.

Der deutsche Blutegel, *Hirudo medicinalis*, der am längsten bekannte und in medicinischen Gebrauch genommene, hat einen mattgrünen, olivenfarbigen Rücken. Die Mitte des Egels ist durch ein breites Band, wo diese Farbe am deutlichsten ausgesprochen ist, bezeichnet. Man betrachtet alle Egel am besten in einem flachen Teller von weissem Porcellan unter Wasser liegend und von oben gesehen. Auf dem Rücken des Egels bemerkt man vier der Länge des Egels nach laufende Parallelstreifen von der Farbe des Eisenrostes. Die beiden inneren, welche das bezeichnete Mittelband des Rückens nach beiden Seiten begränzen, sind meistens ununterbrochen, gleich breit und nicht gezeichnet. Zuweilen schliessen sie jedoch kleine, unregelmässig vertheilte schwarze Flecken ein. Die zweiten Streifen, nach beiden Seiten nach aussen liegend, sind regelmässig durch Zeichnungen gegliedert. Das Dessein dieser Zeichnungen wiederholt sich alle fünf Querringe des Egels. Es fängt mit einem breiten, schwarzen Tupfen an, an welchen sich, auf dem folgenden Ringe, nach dem Kopfe des Thieres zu, ein schmälerer Tupfen anreiht, auf dem dritten Ringe wieder ein schmälerer und sofort, woraus eine birnförmige oder dreieckige Zeichnung entsteht, welche sich alle fünf Ringe wiederholt, und deren Basis nach dem Schwanze des Thiers, deren Spitze nach seinem Kopfe gerichtet ist. Zuweilen ist diese Zeichnung nur als ein breiter, schwarzer Fleck nur auf einem Ringe, und so alle 5 Ringe weiter vorhanden, dann wechselt die Zeichnung, bei anderen Thieren auf 2, 3, 4, sogar allen 5 Ringen ab, so dass sich im letzten Falle die schwarzen Flecken fast berühren. Die leeren Räume zwischen den Flecken sind mit der Rostfarbe ausgefüllt, sowie auch alle Contouren derselben mit einem rostfarbi-

gen Saume umzogen. Auch ganz verwirrte und unklare Zeichnungen kommen vor, doch seltener, und in der Regel wechselt der Rhythmus der Zeichnungen ab.

Gewöhnlich (wie auch im Text) werden den Blutegeln sechs Rückenbänder zugeschrieben; allein diese Art der Beschreibung macht leicht Verwirrung, weil die zwei äussersten Bänder häufig sehr schmal sind, oft ganz verwischt, und auf der äussersten Seite niemals scharf getrennt und von der Farbe des Rückens umgeben werden. Nur vier wirklich deutliche Streifen sind zu erkennen. Die Nath zwischen dem Rücken und dem Bauche des Egels ist meistens eine ziemlich gelbe Linie, welche am ganzen Leibe hin verläuft. Nach dem Rücken zu ist diese Linie oft mit schwarzen franzenartigen Flecken gezeichnet, die selbst mit einem schmalen rostgelben Rande umzogen sind. Oft sind statt dieser Flecken nur kleine Punkte vorhanden und oft fehlen auch diese ganz.

Der Bauch ist gefleckt. In den meisten Fällen ist der Grundton olivenfarbig und unregelmässig zerstreute selbst unregelmässige Flecken bedecken die ganze Fläche. Bei anderen nehmen die Flecken so zu, dass sie mit der Grundfarbe um den Vorrang streiten, und dass eben so viel schwarz wie olivenfarbig vorhanden ist, und man kaum sagen kann, welcher Farbe die Flecken sind; dann wieder bei anderen waltet die schwarze Farbe so vor, dass die Flecken als olivenfarbig bezeichnet werden müssen, und endlich sind die olivenfarbigen Flecke so regelmässig nach beiden Seiten und in gleichen Abständen angeordnet, dass man einen deutlichen Rhythmus erkennt. Diese Modificationen sind entweder nur Abarten oder nach dem Alter verschieden, und bedingen keine eigentliche Arten.

Der ungarische Blutegel (*Sanguisuga officinalis*) hat als Grundfarbe des Rückens ebenfalls die Olivenfarbe oder das schmutzige trübe Grün. Nur auf dem breiten Mittelbande des Rückens ist diese Farbe deutlich ausgesprochen. Die Ränder dieses Bandes sind mit kleinen schwarzen Flecken, welche in die Fläche einspringen, gezeichnet. Nach beiden Seiten erscheinen rostbraune Längenstreifen, welche aber nicht glatt verlaufen, sondern mit regelmässigen Anschwellungen in der Breite regelmässig alle fünf Querringe verziert sind. In den braunen Flächen sind kleine schwarze Punkte sichtbar. Der Raum von diesen Linien bis an die Seiten ist nicht einfarbig, sondern mit regelmässig gezeichneten länglichen Flecken in gelbem Grunde ganz ausgefüllt. Die Seitenlinie, welche Bauch und Rücken scheidet, ist gelb und auf beiden Seiten der ganzen Länge nach mit einem schwarzen Saume umzogen. Der Bauch ist hellolivenfarbig und ungefleckt.

Eine dritte Art, die man zuweilen in nicht unbedeutender Menge in den Blutegeln findet, ist *Sanguisuga interrupta*. Er hat einen viel grünern Rücken als die bisher beschriebenen Sorten. Statt der zusammenhängenden, der Länge nach laufenden Streifen finden sich auf diesem Egel nur einzelne Punkte, und zwar nur auf jedem fünften Ringe, so dass die dazwischen liegenden 4 Ringe ganz frei von aller Zeichnung auf ihrer ganzen Breite bleiben. Die zwei innersten Streifen sind durch eine Reihe gelber Punkte angedeutet, die zunächst folgenden stellen viereckige, schwarze Punkte, welche besonders bei der Verkürzung des Thieres rein viereckig, scharfeckig erscheinen. Zuweilen sind diese Punkte durch eine sehr schmale rostfarbige Linie mit einander verbunden. Der Bauch ist olivenfarbig, bei jüngeren Individuen sehr wenig und schwarz gefleckt. Die Verbindungslinie zwischen Rücken und Bauch ist breit und rostfarbig, auf der Bauchseite mit einer schwarzen Linie bezogen. Auch diese Egel sind zum medicinischen Gebrauche anwendbar.

Ueber die Aufbewahrung und Behandlung der Blutegel ist sehr viel geschrieben worden. Die am leichtesten reinzuhaltenden Gefässe sind die steinzeugenen. Man erkennt die Reinheit ihrer Oberfläche an der klaren hellblauen

Farbe derselben und bemerkt jede Art von Schmutz, Schleim, Blut durch den blossen Anblick. Durch Scheuern mit Sand und Pottasche lassen sich selbst stark inficirte Töpfe in den vollkommen gesunden Zustand zurück versetzen. Man hat auch hölzerne Kübel in Vorschlag und Anwendung gebracht. Wenn aber ein solches Gefäss durch eine Blutegelkrankheit einmal angesteckt worden ist, so lässt sich dieselbe durch keine Behandlung mit Sicherheit wieder daraus entfernen, und man kann bei neuen, ganz gesunden Sendungen grosse Verwüstungen durch einen solchen kranken Kübel anrichten. Mechanische Reinigungsmittel dringen nicht in die Poren des Holzes, chemische lassen sich nicht mehr daraus entfernen. Es bleibt demnach immer das gerathenste und durch Erfahrung am meisten erprobte Mittel, grosse steinzeugene Gefässe mit Salzglasur, mit weiter Oeffnung anzuwenden. Die Oeffnung verbindet man mit einer dichten Leinwand oder einem Stücke Flanell. Durch dünnes Leinen stechen die Egel oft durch und entweichen durch so dünne Löcher, dass man es nachher kaum für möglich halten sollte. Gegen Wolle haben sie eine Abneigung, und sie setzen sich nicht leicht an, sowie sie auch nicht dadurch zu entweichen versuchen. Es ist zweckmässig, noch einen grossen Topf derselben Art überzählig zu besitzen. Er dient sowohl zum Wechsel der Egel, als auch um das reine Wasser, welches zum Wechsel bestimmt ist, neben den Egeln die Temperatur ihres Ortes annehmen zu lassen. Wenn das Wasser gewechselt ist, füllt man diesen Topf wieder mit frischem Brunnenwasser und stellt ihn bedeckt neben die Egeltöpfe. Es ist zweckmässig, die Egeltöpfe, die man neu zu diesem Zwecke verwenden muss, äusserlich mit etwas in die Augen Fallendem zu bezeichnen, vielleicht mit einem rothen Bande, welches man an den Henkel bindet, damit nie durch Versehen ein Blutegeltopf vorübergehend zu anderen, etwa chemischen, Zwecken verwendet werde.

Das Wechseln des Wassers geschieht oft. Viele empfehlen dasselbe möglichst selten, höchstens alle vierzehn Tage einmal vorzunehmen. Ich kann dieser Ansicht nicht beistimmen, weil sich die kleine Menge Wasser trüben und in Fäulniss gerathen kann, was offenbar nur nachtheilig wirken muss. Ich habe schon bei grossen Mengen von Egeln täglich das Wechseln des Wassers und oft an der Pumpe selbst vornehmen lassen, ohne nur einen einzigen Todten in der ganzen Menge zu haben. Wenn sich das Wasser von Blut färbt, so soll man es so oft wechseln, als man dies bemerkt, denn Blut ist ein im höchsten Grade leicht faulender Körper. In der Regel kann man das Wasser alle zwei bis drei Tage wechseln. Es ist gut, keine zu kleine Menge Wasser in die Töpfe zu geben, sondern sie damit halb zu füllen, weil eine grössere Menge Wasser von Unreinigkeiten weniger verdorben wird, auch die Thiere die zu ihrer Unterhaltung nöthigen Infusorien in einer grösseren Menge leichter finden. Wenn der Topf auf dem Boden festhaftende Unreinigkeiten und Schleim zeugt, so muss er gereinigt werden. Man verpflanzt die ganze Colonie in den überzähligen, reinen Topf, und reinigt den gebrauchten durch Stroh und Sand und etwas Pottasche, wäscht ihn vollständig aus, und lässt ihn einmal an einer warmen Stelle scharf trocknen, im Sommer im Sonnenschein. Jede Spur eines Miasma wird dadurch entfernt oder vernichtet. Dieser Topf bleibt nun der überzählige, bis wieder ein anderer an die Reihe kommt.

Die Vorschläge, den Boden der Töpfe mit Torf, Sand, Calmuswurzel und ähnlichen Dingen zu belegen, sind nicht praktisch. Bei gesunden Egeln können diese Substanzen lange ohne Schaden angewendet werden, dagegen sieht man daran nicht den Schmutz, kann ihn nicht entfernen und entbehrt so der nöthigen Reinlichkeit. Man darf nicht vergessen, dass der Blutegel bei dem Apotheker nur einen kurzen und vorübergehenden Aufenthalt haben soll, und dass man ihm nicht die natürlichen Bedingungen seiner Existenz, worin er wach-

sen und sich vermehren soll, verschaffen kann. Ein Vierteljahr kann man sie bequem in Töpfen bewahren, und auf längere Zeit hin hat man selten seine Vorräthe. Der Blutegelhändler oder Niederlagebesitzer kann schon andere Mittel anwenden, welche uns hier nicht näher angehen.

Die Blutegel sind auch vielfachen Krankheiten unterworfen, welche aber die Heilkunst nicht heilen kann. Es sind meistens Pilze oder Thierchen, welche ihren Organismus auf dem des Egels entwickeln und diesen deshalb zu Grunde richten. Alle diese Krankheiten sind ansteckend, und das natürlichste Prophylacticum besteht in der Absonderung der Gesunden und Kranken in verschiedene Töpfe und möglichst grosse Reinlichkeit. Die Erkrankenden müssen häufig entfernt werden. Was auf diese Weise nicht gerettet werden kann, muss für verloren gegeben werden.

Die Geschichte der Entwickelung des Egels aus dem Eie, das immer noch nicht gelöste Problem der künstlichen Zucht, die Kunst, die Egel anzusetzen und sie wieder zum ferneren Gebrauch zurecht zu machen, die Art sie einzufangen und ähnliche Gegenstände berühren den Pharmaceuten wenig und können hier nicht weitläufiger behandelt werden. Wer sich darüber belehren will, mag die sehr vollständige Monographie derselben von Brandt und Ratzeburg S. 231 ihrer medicinischen Zoologie nachsehen, wo dieser Gegenstand 67 Quartseiten einnimmt.

Es ist nur noch im Allgemeinen hinzuzufügen, dass die Blutegel das grösste Kreuz für den Apotheker sind, theils wegen der unvermeidlichen Verluste durch Absterben derselben, theils durch die Vexationen, die er von den Kunden wegen Nichtanbeissens der Thiere erleidet. Der Apotheker kann nur gesunde und lebenskräftige Thiere abgeben und für das Anbeissen der Thiere keine Garantie übernehmen, was oft wegen widerlicher Hautausdünstung, zu harter Haut, vorherigen Gebrauches von Opodeldock, Quecksilbersalbe, Seifenspiritus und dergleichen ganz unmöglich ist. Man könnte in dieser Art einen ganzen Topf voll zum Wechseln hingeben, ohne seinen Zweck zu erreichen. Dazu kommt noch der Eigensinn der Thiere, welche zuweilen bei den günstigsten Bedingungen nicht anbeissen wollen, während sie oft wenige Tage später ganz willig sind. Alles dies kann man mit den Kunden nicht mit Erfolg verhandeln, und man muss dies oft zu seinem Schaden erfahren. Wenn noch hinzukommt, dass die Regierungen die Preise der Egel ohne die gehörige Rücksicht auf Absterben und den Ausfall unverkäuflicher kleiner Egel und den Ausfall nicht bezahlt werdender Egel zu niedrig stellen, so dürfte wohl kein Apotheker sein, der nicht eine jährliche Abfindungssumme von 10 bis 15 Thalern an die Armen bezahlen möchte, wenn man ihn ganz von dem Blutegelverkaufe dispensirte. Allein hier und dort ist der Satz schon aufgestellt worden, der Verkauf der Egel solle für den Apotheker ein *Onus*, ein Servitut und kein Vortheil sein.

Hydrargyrum oder *Mercurius vivus*. Quecksilber.

Das im Handel vorkommende Quecksilber ist meistens sehr rein und zu allen pharmaceutischen Arbeiten ohne Weiteres brauchbar. Mechanische Unreinigkeiten lassen sich leicht von demselben scheiden, indem man es durch eine Tute durchgiesst, welche unten eine ganz feine Oeffnung hat. Man macht sie aus starkem geleimten Papier durch einfaches Umrollen, oder nach Art eines Filtrums, indem man unten die Spitze durchsticht. Alle Unreinigkeiten schwimmen oben auf, und das reine Quecksilber fliesst unten ab.

Chemische Unreinigkeiten können nur Metalle sein, und zwar meistens

Zinn, Blei, Zink und Wismuth. Sie können auch nur durch Unachtsamkeit hineingekommen sein, indem bei der Darstellung des Quecksilbers diese Stoffe ebenfalls abgeschieden werden. Wie dieselben entfernt werden, ist unter *Hydrargyrum depuratum* nachzusehen.

Das Quecksilber kommt an sehr wenigen Orten unserer Erde und in kleiner Menge vor, und steht deshalb wegen seiner vielseitigen Brauchbarkeit in hohem Werthe. Die grösste Consumtion findet offenbar bei der Silbergewinnung Statt, wobei es ganz einfach die Rolle eines Lösungsmittels für metallisches Silber abgiebt. Dieser Umstand ist ein wahres Unglück für die Naturwissenschaften, indem dabei enorme Mengen von Quecksilber ganz verloren gehen. Zwar hat Becquerel in Paris seit Jahren schon ein Verfahren angekündigt, wobei die Anwendung des Quecksilbers ganz umgangen würde, und wodurch das Silber unter Anwendung eines schwachen galvanischen Stromes ohne alle Aufbereitung ausgezogen würde. Allein es ist bis jetzt noch Niemand gelungen, aus den mit grosser Breite und Selbstgefälligkeit geschriebenen Aufsätzen*), welche regelmässig alle fünf bis sechs Jahre wieder vorgebracht werden, klug zu werden, noch ist ein verminderter Verbrauch von Quecksilber in Folge dieser Becquerel'schen Entdeckung eingetreten. Grosse Mengen von Quecksilber werden immer noch zum Spiegelbeleg, zur Feuervergoldung und zur Darstellung des Zinnobers als Malerfarbe verbraucht, und gewiss nur der kleinste Theil in der Pharmacie.

Das Quecksilber kommt sehr selten im reinen metallischen Zustande vor, sondern meistens mit Schwefel verbunden, als Zinnober. Bei den Umwälzungen der Erde hat das metallische Quecksilber Gelegenheit gefunden, nach unten zu sinken, und der erdige, feste, specifisch leichtere Zinnober hat sich oben erhalten. Auch der Zinnober kommt fast niemals rein in grösseren Massen vor, sondern ist so sehr in taubes Gestein eingesprengt, dass die reichhaltigen Stücke mit vieler Handarbeit erst geschieden werden müssen. Die grössten europäischen Quecksilberbergwerke befinden sich in Idria in Oesterreich, und in Almaden in Spanien. Beide Staaten, deren Finanzverhältnisse seit Jahren auf keinen grünen Zweig mehr gekommen sind, haben die Ausbeutung dieses Metalles unter ungünstigen Verhältnissen an ein grosses Handlungshaus übertragen, welches nun dasselbe zum Nachtheil der Physik und Chemie monopolisirt. Das rohe Metall kommt so gleichsam aus zweiter Hand schon in den Handel. Die Pharmacie kann dies ruhig ansehen, weil die Taxe das Verhältniss wieder ausgleicht. Ein drittes Vorkommen, jenes von Obermoschel in Rheinbaiern, figurirt mehr in den Lehrbüchern als im Handel, denn sein Ausbringen ist höchst unbedeutend. Endlich sind China und Californien in die Reihe der Quecksilber liefernden Länder getreten und haben den Preis bedeutend erniedrigt.

Das Quecksilber hat keine einzige Verbindung, welche nicht in hoher Temperatur flüchtig und durch alkalische Körper in der Glühhitze in gleicher Art zersetzbar wäre. Jede Quecksilberverbindung, mit kohlensaurem Natron oder Aetzkalk der Rothglühhitze ausgesetzt, entwickelt Quecksilberdampf. Hierauf gründet sich die Gewinnung des Quecksilbers im Grossen. Das gepochte und sortirte Erz wird, mit Kalkpulver geschichtet, in gusseisernen Röhren oder Retorten erhitzt, und die Quecksilberdämpfe in thönernen, mit Wasser zum Theil gefüllten Vorlagen aufgefangen. In Spanien soll das Metall durch eine schlechtere, mit mehr Verlust verbundene Methode erhalten werden. Im Handel kommt es in ledernen Beuteln, Bambusrohr und schmiedeeisernen Flaschen vor. Die letzteren sind bei den Chemikern wegen ihrer Anwendbarkeit zur Kaliumbereitung sehr bekannt.

---

*) Dingler's polytechnisches Journal, S. 92, 184; 98, 31; 101, 267

Hydrargyrum amidato-bichloratum.
Weißer Präcipitat.

Hydrargyrum ammoniato-muriaticum. Mercurius praecipitatus albus. Hydrochloras ammonicus cum Oxydo hydrargyrico.

Nimm: Aetzendes doppelt Chlorquecksilber acht Unzen;

löse sie in

zwölf Pfund warmen destillirten Wassers.

Nachdem gelöst, erkaltet und filtrirt ist, so füge unter Umrühren

ätzende Ammoniakflüssigkeit ein Pfund,

oder soviel zur Fällung nothwendig ist, hinzu. Den Niederschlag trenne durch ein Filtrum und wasche ihn mit destillirtem Wasser, welches mit einer kleinen Menge ätzender Ammoniakflüssigkeit gemischt ist, ab. Trockne an einem dunkeln Orte und bewahre ihn in wohl verschlossenen und vom Lichte entfernten Gefässen mit der grössten Sorgfalt auf.

Er sei sehr weiss und vollkommen flüchtig.

Die Pharmacopoe beschenkt uns bei diesem Präparate wieder mit einem neuen systematischen wissenschaftlichen Namen, und liefert unter den Synonymen zugleich den Beweis, dass auf diesem Wege nichts zu gewinnen ist. *Hydrochloras ammonicus cum Oxydo hydrargyrico* ist falsch, weil der weisse Präcipitat keinen Sauerstoff enthält; *Hydrargyrum ammoniato-muriaticum* ist falsch, weil es kein *muriaticum* giebt, und der neue Namen *Hydrargyrum amidato-bichloratum* ist falsch, weil er die Existenz eines hypothetischen Körpers unterstellt, die durch nichts bewiesen ist. Von all den angeführten Namen ist keiner richtig als *Mercurius praecipitatus albus.* Der neue Namen hat nicht mehr Wahrscheinlichkeit, lange für richtig angesehen zu werden, als die beiden vorher genannten bereits wieder aufgegebenen. Die Chemie mag ihre Stoffe nach den wechselnden Gestalten der Wissenschaft benennen, weil sie keinen praktischen, sondern nur einen geistigen Zweck hat. In der Pharmacie ist es ganz anders, da soll der richtige Körper gegriffen, abgewogen, zerrieben und gemischt, aber nicht seiner Formel nach durchgedacht werden. Die Chemie ist dem Pharmaceuten unentbehrlich, sie ist sein Leitstern, allein sie soll ihn nicht während der Receptur verwirren und zerstreuen. Diese unzeitige Zudringlichkeit der Chemie rührt immer von Leuten her, die keinen Begriff von der Pharmacie haben, und denen man aus falsch verstandener Höflichkeit zuviel Einfluss bei der Abfassung der Pharmacopoeen von jeher einräumte. Die Apotheker waren immer nur Nebenpersonen bei diesem Geschäfte.

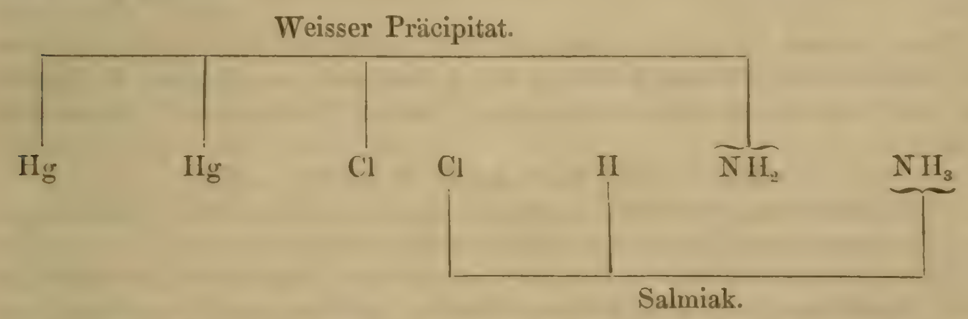
Gehen wir nun zur Sache über. Die Darstellung des weissen Präcipitates bietet keine Schwierigkeiten dar, wenn man die Vorschrift der Pharmacopoe genau befolgt. Es ist eine Lösung, eine Fällung und eine Filtration auszuführen. Der Sublimat löst sich leicht nur in heissem Wasser auf; man kann seine Lösung deshalb mit dem Dampfbade bewirken. Ehe aber die Fällung stattfindet, muss die Lösung wieder vollkommen erkaltet sein. Man giesst das Ammoniak unter Umrühren zu, bis es ein wenig vorwaltet, was durch rothes

Lackmuspapier erkannt wird. Den Niederschlag bringt man sogleich auf ein dichtes ausgespanntes Leinen und lässt alle Flüssigkeit ablaufen. Nun spritzt man kleine Mengen destillirtes Wasser auf und lässt jedesmal vollständig ablaufen. Man hüte sich, das Abwaschen mit zu vielem oder gar mit warmem Wasser auszuführen, wodurch der Präcipitat eine gelbliche Färbung annehmen würde. Nach dem Ablaufen presst man entweder aus, oder man setzt mit einem hörnernen Löffelchen den feuchten Brei auf ausgespanntes trockenes Filtrirpapier auf, in welcher Art er am schnellsten trocknet. Ueber eine andere Art, den Präcipitat zu fällen, ist es am zweckmässigsten, weiter unten zu sprechen, wenn wir die chemische Zusammensetzung des eben Beschriebenen kennen gelernt haben werden.

Ueber die Zusammensetzung des weissen Präcipitats haben lange sehr unrichtige Ansichten geherrscht. Durch eine gründliche Untersuchung dieses Gegenstandes durch Kane sind nicht nur alle Zweifel beseitigt, sondern sogar ganz unerwartete Resultate, die bis dahin in der unorganischen Chemie keine Analogieen hatten, gewonnen worden. Dieselben erhielten durch eine Wiederholung und fernere Prüfung von Ullgren ihre Bestätigung.

Dass sich das Ammoniak zu dem Quecksilbersublimat ganz anders wie zu anderen Metallsalzen verhält, lehrt schon die Farbe des Niederschlages. Wenn es nur Quecksilberoxyd fällte, so müsste der Niederschlag orangenfarbig sein, während er blendend weiss ist. Das Quecksilberoxyd, das man an der Farbe nicht erkennen konnte, hat man dennoch in dem Niederschlage vorausgesetzt, ohne es nachweisen zu können.

Wenn ätzendes Ammoniak und Quecksilberchlorid in Lösung zusammen kommen, so wird kein Wasser zersetzt, wie es geschehen müsste, wenn ein Oxyd niedergeschlagen würde, sondern es wird ein Theil des Ammoniaks selbst zersetzt. Sein drittes Atom Wasserstoff wird an ein Atom Chlor des Sublimats abgegeben, um damit Chlorwasserstoffsäure zu bilden, welche ihrerseits mit einem andern unzersetzten Theile des Ammoniaks als Salmiak in die Lösung geht. Zwei Atome Sublimat und zwei Atome Ammoniak zersetzen sich nach folgendem Schema:



Aus demselben ersieht man, dass die Hälfte des Chlors im Niederschlag, die Hälfte in den Waschwassern enthalten ist, ferner, dass die Hälfte des angewandten Ammoniaks im ausgewaschenen Salmiak, die andere Hälfte im zersetzten Zustande in dem Niederschlage selbst enthalten ist. Der weisse Niederschlag besteht also aus $Hg_2\,Cl\,NH_2$. Ob diese Formel aber, wie es gewöhnlich geschieht, in $Hg\,Cl + Hg\,NH_2$ gespalten werden könne, ist eine ganz andere Frage, zu deren Bejahung uns nichts berechtigt. Bekanntlich hat die Verbindung NH_2, nämlich Ammoniak weniger 1 Atom Wasserstoff, den Namen Amidogen oder Amid erhalten und ihre hypothetischen Verbindungen den Namen Amide. Dieser Körper lässt sich nicht isoliren und besteht aller Wahrscheinlichkeit nach nicht für sich. Er wird nur in solchen Verbindungen angenommen, die aus zwei Körpern, von denen der eine Ammoniak sein muss,

durch Austreten von 1 Atom Wasser entstanden sind, und die durch Hinzutreten und Zersetzung von 1 Atom Wasser wieder Ammoniak geben können.

Die obige Gliederung der Formel sagt uns, dass der weisse Präcipitat aus Sublimat und Quecksilberamid bestehe. Wir haben nun nicht den entferntesten Begriff von der Natur eines Körpers, den wir Quecksilberamid nennen, und können noch weniger einsehen, wie sich damit das Quecksilberchlorid, als ein salzartiger Körper verbinden könne. Mit gleichem Rechte könnte man die Formel $Hg_2\,Cl + NH_2$ oder Calomelamid aufstellen. Es scheint demnach zweckmässiger, den weissen Präcipitat rein nach seiner empirischen Formel $Hg_2\,Cl\,NH_2$ ohne alle Gliederung aufzustellen, da er ohnehin nicht die Eigenschaften eines Salzes, sondern eines ungegliederten organischen Körpers, wie Oxamid, Harnstoff, Essigäther und ähnlicher, besitzt.

Der Umstand, dass der weisse Präcipitat NH_2 und nicht NH_3 enthält, ist durch Analyse sehr schwer festzustellen, weil das geringe Atomgewicht des Wasserstoffs zu dem der ganzen Verbindung oder auch nur des Amids gar nicht in die Wage fällt, und sehr leicht unter den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern verloren gehen könnte. Die Beweise sind theils analytischer, theils synthetischer, theils inductorischer Natur. Sowohl die Analyse, als auch alle Zersetzungserscheinungen beweisen, dass der weisse Präcipitat keinen Sauerstoff enthält. Wenn man den weissen Präcipitat mit Aetzkali kocht, so kann nicht alles Ammoniak entwickelt werden, sondern etwa nur die Hälfte, und das ausgewaschene gelbe Pulver giebt nach dem Trocknen beim Erhitzen Ammoniak, Stickgas und ein Sublimat von Calomel und Quecksilber. Das Ammoniak ist also nicht fertig im weissen Präcipitat vorhanden und es entsteht nur ein Theil allmählig durch die Einwirkung von Wärme, Wasser und Kali.

Wenn man weissen Präcipitat mit Wasser kocht, so löst sich Salmiak im Wasser auf und Ammoniak ist in den Dämpfen enthalten, wie man durch geröthetes Lackmuspapier erkennen kann. Das übrigbleibende gelbliche Pulver enthält Quecksilberoxyd, Chlor und eine Amidverbindung. Im Verhältniss, als sich das Quecksilberoxyd durch den Sauerstoff von zersetztem Wasser bildet, tritt der Wasserstoff an das Amid und bildet damit Ammoniak, welches entweicht.

Beim Erhitzen bis zur Zersetzung zerfällt der weisse Präcipitat ohne Schmelzung, doch unter gelblicher Färbung in ein Sublimat von Calomel, 93 Procent betragend, und in ein Gasgemenge von 1 Volum Stickgas und 2 Volum Ammoniakgas.

$$3\,(Hg_2\,Cl\,NH_2) = 3\,Hg_2\,Cl + 2\,NH_3 + N.$$

Wäre Ammoniak statt Amid darin enthalten, so hätte reines Ammoniakgas ohne Beimengung von Stickgas erhalten werden müssen.

Wenn trockenes salzsaures Gas über den in einer Kugelröhre bis zum Siedepunkte des Wassers erhitzten weissen Präcipitat geleitet wurde, so bildete sich keine Spur Wasser, was die Abwesenheit des Sauerstoffs beweist, indem Quecksilberoxyd und Chlorwasserstoff Quecksilberchlorid und Wasser hätten geben müssen.

Dagegen wird ein Rückstand erhalten, der aus Sublimat und Salmiak besteht. Wäre der weisse Präcipitat $Hg_2\,Cl\,NH_3$ (und nicht $Hg_2\,Cl\,NH_2$), so müsste im salzsauren Gase ganz einfach Calomel ($Hg_2\,Cl$) und Salmiak entstehen. Wenn aber NH_2 darin enthalten ist, so muss noch ein Atom Chlorwasserstoff ($Cl\,H$) zersetzt werden, der Wasserstoff tritt an das Amid (NH_2) und bildet damit Ammoniak (NH_3), und das Chlor tritt an $Hg_2\,Cl$ und bildet damit Sublimat. Weil also der Versuch zeigt, dass wirklich Sublimat und nicht Calomel sich bildet, so muss ein Körper vorhanden sein, der ein Atom Wasserstoff aufnehmen kann.

Endlich geht dieser Beweis aus der Bereitung des weissen Präcipitats selbst hervor. Die Waschflüssigkeiten enthalten chlorwasserstoffsaures Ammoniak. Wenn der weisse Präcipitat keinen Sauerstoff enthält, so kann der Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure nicht von zersetztem Wasser, wie in ähnlichen Fällen, herrühren; er muss also von einem anderen wasserstoffhaltigen Körper abstammen, und dieser kann nur Ammoniak sein, weil kein anderer dabei ist.

So vereinigen sich alle Thatsachen, die Ansicht zu begründen, dass die angenommene empirische Formel des weissen Präcipitats die richtige sei. Es kann hier noch hinzugefügt werden, dass in den Körpern, welche durch Behandeln des weissen Präcipitats mit Aetzkalk, siedendem Wasser, ferner aus dem Zusammenkommen von Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorür mit Ammoniak gebildet werden, ebenfalls Amid enthalten ist. Andere Salze von Quecksilberoxyd geben mit Ammoniak ebenfalls weisse Niederschläge, die ähnlich wie der weisse Präcipitat zusammengesetzt sind.

Nach vielen Pharmacopoeen wurde der weisse Präcipitat in der Art dargestellt, dass man eine gemischte Lösung von gleichviel Sublimat und Salmiak mit kohlensaurem Natron fällte. Dieses letztere zersetzte zunächst den Salmiak in kohlensaures Ammoniak und Kochsalz, und das kohlensaure Ammoniak fällte den weissen Präcipitat. Gegen Ende der Fällung stellt sich Aufbrausen ein und die Kohlensäure entweicht. Im Niederschlage ist auch keine enthalten. Die Gegenwart der Kohlensäure ist also ganz unwesentlich. Bei dem grossen Atomgewichte des Sublimats (135,4) und dem kleinen des Salmiaks (53,4) sind bei gleichen absoluten Gewichten beider Salze viel mehr Atome Salmiak als Sublimat vorhanden, nämlich auf 1 Atom Sublimat fast $2\frac{1}{2}$ Atome Salmiak. Der Salmiak wird also nicht alle zersetzt, und der einzige Unterschied bei dieser Fällung gegen die früher beschriebene Methode besteht darin, dass jetzt der Präcipitat aus einer Flüssigkeit gefällt wird, welche viel unzersetzten Salmiak enthält. Man hat auch schon früher einen Unterschied in den Eigenschaften beider Präcipitate erkannt, indem der aus Alembrothsalz gefällte Präcipitat in Hitze geschmolzen werden konnte, und deshalb, da man den chemischen Unterschied nicht kannte, schmelzbarer weisser Präcipitat genannt wurde.

Geiseler *) hat das Sachverhältniss näher studirt.

100 Gran Sublimat mit Ammoniak gefällt gaben 94 Gran weissen Präcipitat, mit dem obigen Verhältnisse von Kane übereinstimmend. Die Waschwasser enthalten kein Quecksilber.

100 Gran Sublimat und 100 Gran Salmiak erforderten zur Fällung 192 Gran krystallisirtes kohlensaures Natron, und gaben 104 Gran schmelzbaren Präcipitat, während die Waschflüssigkeiten noch $1\frac{1}{2}$ Gran Quecksilber enthielten. So grosse Unterschiede im Gewichte habe ich bei gutem Auswaschen nicht, zuweilen sogar aus dem Alembrothsalze selbst keinen schmelzbaren Präcipitat erhalten.

Vermengt man den unschmelzbaren Präcipitat mit $\frac{1}{10}$ Salmiak, so schmilzt das Gemenge ganz leicht. Bringt man die geschmolzene Masse aus dem Feuer und löst sie in siedendem Wasser auf, so enthält die Lösung Sublimat und Salmiak, und giebt mit Aetzammoniak, sowie mit kohlensaurem Natron einen weissen Niederschlag. Die Schmelzbarkeit des Präcipitats hängt also davon ab, dass sich Alembrothsalz bilden könne, welches allein leicht schmilzt. Der Ueberschuss von Salmiak dient also zum Theil dazu, an das sonst übrig bleibende Calomel das zweite Atom Chlor abzugeben und mit dem gebildeten Sublimat zu Alembrothsalz zusammenzuschmelzen. Ein wesentlicher Unterschied für die

---

*) Brandes, Archiv. Neue Reihe Bd. 21 S. 147.

medicinische Anwendung scheint demnach nicht in diesen beiden Präparaten zu liegen, wenn sie sich auch verschieden gegen die Wärme verhalten. Um ein gleichbleibendes Präparat zu erhalten, dessen chemische Mischung einen bestimmten Begriff gestattet, ist die jetzige Vorschrift der Pharmacopoe der älteren vorzuziehen. Versuche von Krug *) haben gezeigt, dass die Niederschläge mannigfaltig in ihrer Zusammensetzung je nach der Temperatur, Concentration der Flüssigkeiten, Natur des Fällungsmittels variiren, und dass es nicht möglich ist, nach der ältern Methode gleichbleibende Producte zu erhalten.

Hydrargyrum bichloratum corrosivum.
Aetzender Quecksilbersublimat.

Hydrargyrum muriaticum corrosivum. Mercurius sublimatus corrosivus. Bichloretum Hydrargyri.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber ein Pfund.
Bringe es in eine gläserne Retorte und giesse hinzu
rohe Schwefelsäure ein und ein halbes Pfund.

Nachdem eine Vorlage angefügt ist, welche Wasser enthält, setze die Retorte im Sandbade dem Feuer aus, bis nach der Entwickelung der schwefligen Säure und der Abdestillation des Wassers und der Schwefelsäure der Inhalt vollständig in eine trockene weisse Masse verwandelt sein wird. Diese zerreibe und mische sie mit

einem gleichen Gewichte trockenen Kochsalzes.

Dann sublimire aus einer mit weitem Halse versehenen gläsernen Retorte, die nur zum dritten Theile angefüllt und in Sand gelegt ist, und an welche eine Vorlage ohne Verkittung angelegt ist, anfänglich mit gemässigtem Feuer, nachher aber, wenn das Wasser und die anfänglich auftretende Salzsäure ausgetrieben sind, mit allmählig verstärktem Feuer. Den Sublimat sammle mit der grössten Sorgfalt, und bewahre ihn in gläsernen Gefässen ebenso sorgfältig auf.

Es sei eine krystallinische, weisse, schwere, im Feuer vollkommen flüchtige Masse, in sechszehn Theilen kalten, in drei Theilen siedend heissen Wassers, in zwei und einem halben Theile höchst rectificirten Weingeistes, so wie auch in drei Theilen Aether löslich.

Die Pharmacopoe hat hier den Sublimat wieder unter den Präparaten aufgenommen, während sich in der Wirklichkeit die Praxis herausgestellt hat, dass dieser gefährliche Körper nur aus grösseren chemischen Fabriken bezogen wird. Insofern diese Vorschrift den Apotheker nicht nöthigt, den Sublimat auf jeden Fall selbst herzustellen, da er ebenfalls in der Tafel *A* (S. 273 des lateinischen Textes) enthalten ist, mag die Sache hingehen. Im anderen Falle wäre sie ein

*) Archiv der Pharmacie. Neue Reihe Bd. 42 S. 1.

praktischer Fehler. Es ist keine Frage, dass ein geübter Pharmaceut den Sublimat nach der mitgetheilten Vorschrift darstellen könne. Ob er damit aber etwas Nützliches erreicht, ob er nur für sein pecuniäres Interesse einen Nutzen schaffe, ist eine ganz andere Frage. Wenn man in Ueberlegung zieht, dass nach der Vorschrift der Pharmacopoe zwei Retorten müssen zerbrochen werden, was mit Stillschweigen übergangen wird, dass also der Sublimat um so theurer werden müsse, je kleinere Mengen man davon bereitet, dass bei kleinen Mengen und einer Retorte ungleich mehr Feuer nutzlos verloren gehen müsse, als bei einem Betriebe im Grossen, wobei man Steinkohlenfeuer in Galeerenöfen anwenden kann, so ist keine Frage, dass die Bereitung des Sublimats in den Officinen mehr aus Neugierde, aus Arbeitslust, wegen einer Idee, als zum wirklichen Nutzen unternommen wird, selbst abgesehen davon, dass durch das Bersten einer Retorte und das Einathmen der Sublimatdämpfe die Gesundheit, ja das Leben gefährdet werden kann.

Wegen der Nomenclatur muss ich die Verfasser der Pharmacopoe darauf aufmerksam machen, dass sie nicht nur etwas Ueberflüssiges, sondern auch etwas sehr Gefährliches damit versucht haben. Es kann kein Beweis geführt werden, dass der Sublimat zwei Atome Chlor enthalte, und dass also die Benennung *Hydrargyrum bichloratum* gerechtfertigt erscheine. Wenn der Sublimat *bichloratum* heisst, so muss das Calomel *chloratum* heissen. In Gmelin's Handbuch der Chemie *) heisst das Calomel Halbchlorquecksilber und der Sublimat Einfachchlorquecksilber, und entsprechend dieser Ansicht kann Calomel *Hydrargyrum subchloratum*, und das Sublimat *Hydrargyrum chloratum* genannt werden. Nach Berzelius' Nomenclatur heisst der Sublimat *Chloretum hydrargyricum* und nicht *Bichloretum* **). Demnach haben Sublimat und Calomel systematisch bei Verschiedenen denselben Namen. Wenn nun ein ausländisches Recept *Hydrargyrum chloratum* vorschreibt, was soll der Apotheker nehmen? Wenn ein preussisches Recept im Auslande repetirt werden soll, läuft der Patient nicht Gefahr, Sublimat für Calomel zu erhalten? Etwas scheinen diese Einwürfe den Verfassern der Pharmacopoe vorgeschwebt zu haben, indem sie zu der chemischen Benennung, welche doch die Natur eines Körpers am schärfsten bezeichnen soll, den alten nichts bedeutenden Zusatz *corrosivum* hinzugefügt haben. Wann hat Sublimat jemals etwas corrodirt, zerfressen? Im Gegentheil, er schützt gegen Fäulniss und Verwesung, und soll zerfressende Geschwüre heilen. Bei dem ganzen Namen ist das Sinnlose (*corrosivum*) noch das Beste: es schützt gegen Verwechselung. Wir sehen die Pharmacopoe hier auf dem Wege, die Fehler eines chemischen Namens durch einen Trivialnamen zu verbessern. Hätte sie den alten Namen *Mercurius sublimatus corrosivus* beibehalten, so hätte sie weder einen chemischen Fehler begehen können, noch die Möglichkeit einer Verwechselung näher gerückt, indem Calomel, obgleich auch sublimirt, doch niemals Sublimat genannt worden ist.

Die Bereitung des Sublimats geschieht vortheilhaft nur nach der Kunkel'schen Methode, indem schwefelsaures Quecksilberoxyd mit gleichviel Kochsalz der Sublimation unterworfen wird. Die Arbeit fängt mit der Darstellung des schwefelsauren Quecksilberoxydes an. Metallisches Quecksilber wird zu diesem Zwecke mit concentrirter Schwefelsäure bis zur Trockne erhitzt. Diejenigen Mengen, welche hierbei zur Wechselwirkung kommen müssen, stehen nicht im Verhältniss der chemischen Aequivalente, weil unvermeidlich ein Theil Schwefelsäure unzersetzt entweicht, und diese deshalb im Ueberschusse genommen wer-

*) Gmelin's Handbuch der Chemie, 4. Aufl., III. S. 509 und 515.
**) Berzelius' Lehrbuch der Chemie, 3. Aufl., V. S. 192.

den muss. Auf 1 Atom Quecksilber (100) wären eigentlich 2 Atome Schwefelsäurehydrat (98) hinreichend, wenn keine Verluste stattfänden. Es würde alsdann 1 Atom Schwefelsäure (SO_3) in schwefelige Säure und Sauerstoff (SO_2 und O) zerfallen, der Sauerstoff sich mit dem 1 Atom Quecksilber zu Quecksilberoxyd ($HgO = 108$) verbinden, und dieses mit dem zweiten Atome Schwefelsäure zu schwefelsaurem Quecksilberoxyd verbunden bleiben und die schwefelige Säure als Gas entweichen. Allein die ganze Zersetzung geht erst bei einer so hohen Temperatur vor sich, dass das Schwefelsäurehydrat in dem sich bildenden permanenten Gase der schwefligen Säure zum Theil verdampft. Aus diesem Grunde lässt sich der Verlust an Schwefelsäure weder durch Bedecken des Gefässes, noch durch Arbeiten in einer Retorte bedeutend vermindern. Reducirt man die relativen Mengen auf ihre Atomgewichte, so geht alle im schwefligsauren Gase verdampfte Schwefelsäure dem Process verloren, und es muss metallisches Quecksilber oder doch wenigstens Oxydulsalz übrig bleiben. Dieses findet in der That auch Statt. Wendet man auf 100 Quecksilber nur 98 Vitriolöl an, so ist in der Masse viel schwefelsaures Quecksilberoxydul und viele Tröpfchen von metallischem Quecksilber sind darin sichtbar. Wendet man auf 100 Quecksilber 125 Vitriolöl an, so verdampft immer noch ein Theil metallisches Quecksilber. Um alles Quecksilber vollständig in schwefelsaures Oxyd zu verwandeln, muss man, wie in der Vorschrift angenommen wurde, auf 1 Quecksilber $1\frac{1}{2}$ Theile Schwefelsäure, oder, was noch etwas stärker ist, auf 3 Quecksilber 5 Schwefelsäure nehmen.

Die Pharmacopoe lässt die Zersetzung in einer Retorte mit Vorlage machen. Um das trockene Salz herauszunehmen, muss die Retorte nothwendig zerschlagen werden. Man kann dies jedoch umgehen, wenn man die ganze Operation in einer Porcellanschale oder in einem bedeckten gusseisernen Grapen vornimmt, worin es im Grossen immer geschieht. In demselben Grapen kann auch die Vermischung mit dem Kochsalze geschehen, so dass man nicht nothwendig hat, nochmal ein anderes Gefäss mit dem Gemenge zu verunreinigen. Die Erhitzung des Gemenges findet bis zur vollständigen Trockne Statt, indem das schwefelsaure Quecksilberoxyd sich erst in hoher Temperatur bildet und unter der Rothglühhitze nicht zersetzt wird. Man hat demnach von einer Verflüchtigung nichts zu fürchten.

Wenn das schwefelsaure Salz Quecksilberoxydul enthält, so entsteht bei der Sublimation eine entsprechende Menge Calomel, welche den Sublimat verunreinigt. Man stellt deshalb zweckmässig eine Prüfung auf einen möglichen Gehalt an Oxydulsalz an. Zu diesem Zwecke löst man in einem Probirröhrchen unter Erwärmung etwas von der trockenen Salzmasse in Salzsäure, oder einer Lösung von Kochsalz oder Salmiak auf. Ist die Lösung vollständig, so ist kein Oxydulsalz vorhanden. Findet aber letzteres Statt, so bildet sich ein weisser Niederschlag von Calomel.

Das Kochsalz muss in einem vollkommen trocknen und fein vertheilten Zustande beigemengt werden. Zu diesem Zwecke trocknet man erst das Kochsalz in einer Pfanne auf freiem Feuer, stösst es zu Pulver und siebt es durch ein Salzsieb von der Weite, wodurch man Salmiak und Salpeter zu sieben pflegt. Das gepulverte Kochsalz erhitzt man auf freiem Feuer in einem gusseisernen Grapen ziemlich stark, wobei es wegen seiner Vertheilung nicht mehr bemerkbar decrepitirt. Sobald es ganz trocken geworden ist, mengt man es dem schwefelsauren Quecksilberoxyde bei und verreibt beide innig mit einander. Nun bringt man sie in einen Kolben oder in eine Retorte mit weitem Halse.

Zur Zersetzung von 1 Atom schwefelsaurem Quecksilberoxyd (148) ist eigentlich nur 1 Atom Kochsalz (58,6) nothwendig. In den meisten Vorschriften, namentlich in der alten von Kunkel, sind gleiche Gewichte beider Substanzen

vorgeschrieben, welches nahe $2\frac{1}{2}$ Atom Kochsalz ausmacht. Nimmt man aber das Kochsalz zur Hälfte des Gewichtes vom schwefelsauren Quecksilberoxyd, also auf 100 Quecksilber oder 148 schwefelsaures Quecksilberoxyd 74 Kochsalz, so ist bei einer feinen, innigen Vermengung nicht nur die hinreichende Menge von Kochsalz vorhanden, sondern es muss noch ein Theil davon in dem übrig bleibenden Salzkuchen unzersetzt vorhanden sein. Wenn auch ein Ueberschuss von Kochsalz in Betreff des Productes nichts schadet, so vermehrt er doch bedeutend die Masse, erfordert grössere Gefässe und mehr Feuer, weil eine dickere Salzmasse zurückbleibt, die bei ihrer Lockerheit nach Verflüchtigung des Sublimats ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Indem man aber das Verhältniss des Kochsalzes auf sein richtiges Maass näher zurückführt, versäume man nur nicht, durch sehr inniges Vermengen die allseitige Berührung der Theilchen beider Salze zu vermitteln, und dadurch den Ueberschuss des Salzes bei weniger gutem Vermischen zu ersetzen.

Die Sublimation geschieht aus dem Sandbade bei einer möglichst gleichförmig geführten Wärme. Die Substanz wird locker und gleichmässig auf dem Boden des Sublimirgefässes geschichtet, und der Sand umher so hoch aufgegeben, als die Substanz liegt. Trotz der grössten Sorgfalt im Austrocknen der Substanzen entwickeln sich im Anfang immer einige Wasser- und salzsaure Dämpfe, welche sich an den Wänden verdichten und in die Masse zurücklaufen. Sie sind eine grosse Belästigung, wenn man in hochhalsigen Kolben sublimirt. Man pflegt sie auch wohl mit einem Blasebalge auszublasen. Wenn man in Retorten sublimirt, so laufen sie von selbst ab. Das Feuer wird anfangs ganz gelinde gegeben, dann aber allmählig gesteigert, bis die Sublimation in Gang gekommen ist. Von nun an hält man es längere Zeit in derselben Intensität. Im Grossen wird Steinkohlen- und Holzfeuer angewendet, im Kleinen am besten Holzkohlenfeuer. Man darf die Sublimation nie längere Zeit aus den Augen lassen, sondern muss das Nachlegen der Kohlen gleichsam mit der Uhr in der Hand besorgen. Die Hitze darf eben so wenig nachlassen, als zu hoch und rasch steigen. Im ersten Falle steht die Sublimation stille und es bedarf sehr langer Erhitzung, ehe sie wieder in Gang kommt. Bei zu raschem Steigen der Hitze kommen die untersten Schichten des Sublimates in's Schmelzen und fliessen in die Salzmasse zurück. Sie verstopfen hier alle Kanäle und sind sehr schwer wieder in Sublimation zu bringen. Beim Herunterschmelzen des Sublimates sind immer bedeutende Reste von Sublimat in dem Salzkuchen enthalten. Das Sublimationsfeuer ist im Allgemeinen viel gelinder, als bei der Bereitung des Calomels, wobei eine Schmelzung ohnehin nicht stattfindet. Wenn die Sublimation vollendet ist, lässt man die Retorte im Sandbade erkalten und nimmt sie erst am folgenden Tage heraus. Man sprengt nun mit einer Sprengkohle an der klaren Stelle rund um ab, welche den Salzkuchen von dem Sublimat scheidet. Wenn der Helm der Retorte einige Tage gelegen hat, löst sich der Sublimatkuchen viel leichter ab, als gleich nach der Sublimation. Durch die ungleiche Zusammenziehung von Glas und Sublimat findet diese Trennung allmählig Statt.

Der ätzende Quecksilbersublimat stellt eine weisse, halb durchsichtige Masse vor. In der Hitze schmilzt er, kocht und verdampft bei schwächerer Hitze als das Calomel. Seine Lösungsverhältnisse sind im Texte der Pharmacopoe angegeben. Wenn man ihn selbst bereitet, oder in festen Krusten gekauft hat, so kann er mit nichts als vielleicht etwas Calomel verunreinigt sein. Ein einfacher Lösungsversuch mit siedendem Wasser oder Weingeist giebt hierüber Auskunft. Das specif. Gewicht ist 5,40. Er ist vollkommen flüchtig. Seine wässerige Lösung röthet Lackmuspapier und schmeckt scharf metallisch, er ist neben arseniger Säure das stärkste metallische Gift, weshalb bei seiner Anwendung die grösste Sorgfalt beobachtet werden muss. Durch erhitztes Vitriolöl wird nur ein sehr

kleiner Theil desselben zersetzt, bei weitem der grössere verdampft unzersetzt. Er besteht aus 1 Atom Quecksilber (100) und 1 Atom Chlor (35,4), hat also das Atomgewicht 135,4. Will man ihn als Doppeltchlorquecksilber darstellen, so muss man das Atomgewicht des Quecksilbers doppelt so gross ansetzen, damit die Formel $HgCl_2$ wieder dasselbe Verhältniss von 100 zu 35,4, oder von 200 zu 70,8 hervorbringe. Für beide Ansichten lässt sich gleichviel für und gegen anführen.

Der ätzende Quecksilbersublimat war bereits von Geber gekannt, der ihn durch Sublimation eines Gemenges von 1 Quecksilber, 2 calcinirtem Eisenvitriol, 1 gebranntem Alaun und ½ Kochsalz darstellte. Eine ähnliche Vorschrift giebt Basilius Valentinus. Kunkel giebt in seinem *Laboratorio chymico*, welches 1716 erschien, die noch jetzt übliche Methode an. Andere später angegebene Methoden, den Sublimat durch eine Operation darzustellen, haben sich nicht als praktisch bewährt. Recepte zu solchen Sätzen sind: 3 Quecksilber, 2 Kochsalz, 2 Salpeter, 4 calcinirter Eisenvitriol erst exstinguiren, dann sublimiren; oder 10 Quecksilber, 8 Kochsalz, 6 Braunstein, 11 Vitriolöl und 3 Wasser.

Sublimat bildet sich ferner unter allen Umständen, wo Quecksilberoxydsalze mit Chlorverbindungen auf nassem Wege zusammenkommen. Giesst man Salzsäure auf trockenes, schwefelsaures Quecksilberoxyd, so entsteht unter starker Wärmeentwickelung Quecksilbersublimat und Schwefelsäure wird ausgeschieden. Umgekehrt lässt sich Sublimat durch concentrirte Schwefelsäure nur sehr wenig zersetzen, indem der Sublimat grösstentheils unzersetzt verfliegt und nur sehr wenig schwefelsaures Quecksilberoxyd übrig bleibt.

Hydrargyrum biiodatum rubrum.

Rothes Jodquecksilber.

Mercurius iodatus ruber. Biiodetum Hydrargyri. Hydrargyrum periodatum.

Nimm: Aetzenden Quecksilbersublimat eine Unze, löse sie in

achtzehn Unzen warmen destillirten Wassers

auf; nachdem sie filtrirt worden sind, füge unter beständigem Umrühren eine filtrirte Flüssigkeit hinzu, welche aus

zehn Drachmen Jodkalium

und

vier Unzen destillirten Wassers

bereitet ist. Den daraus entstandenen Niederschlag sammle auf einem Filtrum, wasche ihn mit destillirtem Wasser gehörig ab, trockne ihn und bewahre ihn mit der grössten Sorgfalt in wohl verschlossenen Gefässen auf.

Es sei ein lebhaft scharlachrothes Pulver, im Feuer vollkommen flüchtig, in höchst rectificirtem Weingeist, aber nicht in Wasser löslich.

Die vorliegende Bereitungsmethode des rothen Jodquecksilbers ist ganz zweckmässig und leicht auszuführen. Den Sublimat löst man, nachdem er zu Pulver zerrieben ist, durch Kochen in der vorgeschriebenen Menge destillirten

Wassers auf, wobei sich zeigen wird, ob eine Filtration nothwendig ist. Ebenso bereitet man die Lösung des Jodkaliums und mischt beide Flüssigkeiten. Mischt man sie noch heiss, so bleibt ein Theil Jodquecksilber gelöst, welches sich beim Erkalten an die schon vorhandenen Kryställchen ansetzt und diese vergrössert. Jedenfalls lässt man die gemengte Flüssigkeit eine Zeitlang in kaltem Brunnenwasser oder im Keller stehen, ehe man den Niederschlag auf das Filtrum nimmt. Derselbe muss alsdann ausgewaschen werden. Dies darf nicht durch reichliches Uebergiessen mit destillirtem Wasser geschehen, sondern nur durch gelindes Bespritzen und vollständiges Ablaufenlassen des Waschwassers, ehe man neues aufspritzt. Am besten geschieht es durch Decken (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 265.). Da das Jodquecksilber in Wasser nicht ganz unlöslich ist, dagegen das abzuwaschende Chlorkalium sehr leicht löslich ist, so muss man die Anwendung von vielem Wasser vermeiden, weil es zum Entfernen des Jodkaliums nicht nöthig ist, dagegen auf das Jodquecksilber lösend wirkt. Den Niederschlag trocknet man auf dem Filtrum im Trockenofen an einer nicht zu heissen Stelle.

Was die relativen Verhältnisse betrifft, so zersetzen sich genau 1 Atom Quecksilbersublimat (135,4) und 1 Atom Jodkalium (165,2). Berechnet man nach diesen Zahlen die Menge des Jodkaliums auf 8 Drachmen Sublimat, so findet man, dass 9,8 Drachmen desselben zur Zersetzung nothwendig sind. Die Pharmacopoe schreibt 10 Drachmen vor, und zwar mit Recht, weil das Jodkalium eher etwas Feuchtigkeit und fremde Salze enthält, als der Sublimat, und weil es besser ist, einen kleinen Ueberschuss von Jodkalium als von Sublimat zu nehmen. Dies erklärt sich leicht aus den Erscheinungen, die man bei der Fällung bemerkt, wenn man sie genau beobachtet.

Giesst man die Jodkaliumlösung tropfenweise zur Sublimatlösung, so entsteht sogleich ein Niederschlag von blassrother Farbe. Man sieht gleichsam das rothe Jodquecksilber hinter einem auf sich niedergeschlagenen Schleier von Sublimat stecken. Im Verhältniss, als man mehr Jodkalium zusetzt, wird die Farbe des Niederschlages lebhafter. Bei dieser Methode ist der Sublimat im Gemenge bis zu Ende vorwaltend.

Giesst man dagegen die Sublimatlösung tropfenweise zur Jodlösung, so entsteht sogleich ein hochfarbiger Niederschlag von Jodquecksilber, der sich aber durch Umschütteln in dem Ueberschusse des Jodkaliums zu einer vollkommen farblosen Flüssigkeit auflöst. Erst im Verhältniss, als sich das Jodkalium zersetzt, wird der Niederschlag bleibend, so dass durch den letzten Zusatz von Sublimat nicht nur das ebengebildete Jodquecksilber, sondern auch noch das vorher gebildete und aufgelöst gebliebene niederfällt. Der Niederschlag behält immer die hochrothe Farbe, weil niemals Sublimat im Ueberschusse vorhanden ist. Aus diesen Gründen ist es nothwendig, einen kleinen Ueberschuss von Jodkalium anzuwenden, da er sich durch Wasser abwaschen lässt, während der Sublimat sich nicht von dem Jodquecksilber durch Waschen entfernen lässt.

Das Niederschlagen des Sublimats auf das Jodquecksilber ist eine Flächenanziehung, welche sehr viele schwerlösliche Salze zeigen, wie, ausser dem Sublimat, noch Cyanquecksilber, salpetersaures Quecksilberoxydul, salpetersaures Bleioxyd, salpetersaurer Baryt und andere mehr. Man umgeht diese Wirkung, indem man das schwerlösliche Salz selbst zusetzt, so dass es niemals in Ueberschuss vorhanden ist.

Von den in Arbeit genommenen Stoffen hat man 13⅓ Drachmen Product zu erwarten, wenn nichts verloren geht; denn das Jodquecksilber besteht aus 1 Atom Jod (126) und 1 Atom Quecksilber (100), hat also das Atomgewicht 226, 1 Atom Quecksilbersublimat aber 135,4. Wenn diese also 1 Atom Jodquecksilber (226) geben, so geben nach diesem Verhältniss 8 Drachmen Sublimat 13⅓ Drachmen Jodquecksilber. Allein dieser Körper ist nicht ganz in Wasser unlöslich, und noch

löslicher ist er in löslichen Chlor-, Jod- oder Bromsalzen. Nun entsteht aber bei der obigen Zersetzung neben dem Jodquecksilber noch Chlorkalium, und dieses übt allerdings eine geringe lösende Kraft auf den Niederschlag aus. Viel stärker lösend wirkt Jodkalium, deshalb muss man sich auch hüten, eine grössere Menge Jodkalium im Ueberschuss zuzusetzen, als oben genehm gehalten wurde, weil ausser dem Verluste dieses Jodkaliums sich auch ein Theil des Jodquecksilbers lösen würde. Aus diesem Grunde kann man auch die Vorschrift nicht dahin stellen, so viel Jodkalium zuzusetzen, als noch ein Niederschlag enstände, da man dies nur schwierig sehen kann und kein Ueberschuss stattfinden darf, sondern man muss die reinen Substanzen in richtig abgewogenen Mengen ohne Weiteres zusammen bringen.

Wenn man die Fällungsmethode beibehalten will, so kann man auch statt des Jodkaliums Jodeisen anwenden, wobei man natürlich die Mühe der Bereitung des Jodkaliums erspart. Man verwandelt 1 Atom Jod (126) durch Behandeln mit Eisenfeile in einem eisernen Grapen in Jodeisen, filtrirt und setzt die Lösung von 1 Atom Sublimat (135,4) hinzu, filtrirt aber sogleich, weil sich sonst ein basisches Eisenchlorid durch die Wirkung der Luft absetzen könnte. Im übrigen ist die Behandlung wie oben.

Das Jodquecksilber lässt sich auch direct aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen. Wenn man 1 Atom Quecksilber (100) mit 1 Atom Jod (126) oder in concreten Verhältnissen 10 Drachmen Quecksilber und 12½ Drachmen Jod unter Besprengung mit Weingeist zusammenreibt und noch einige Zeit lang immer fein reibt, so entsteht ebenfalls rothes Jodquecksilber, zuweilen nicht von so lebhaft hochrother Farbe als das gefällte. Unterwirft man aber diese Masse nach dem Austrocknen einer Sublimation, welche sich sehr leicht ausführen lässt, so erhält man das Jodquecksilber in den schönsten hochrothen Blättern. Im Grossen ist diese Bereitungsweise unstreitig bie beste und wohlfeilste, weil man Jod und Quecksilber als solche anwendet, aus welchen erst durch andere Arbeiten und Verluste Jodkalium und Sublimat bereitet werden, weil das Präparat sogleich trocken erhalten wird, und weil keine Filtrationen, Auswaschungen und Lostrennungen von Papier vorkommen. Zu Darstellungen kleinerer Mengen eignet sich die Fällungsmethode besser, weshalb wir in diesem Falle der Methode der Pharmacopoe den Vorzug geben.

Wenn man Jod mit Quecksilber genau im Verhältnisse des Atomgewichtes zusammen reibt, so entsteht eine Wärmeentwickelung, welche zuweilen bis zur Verflüchtigung von Jod steigen kann. Die Masse erhält erst hier und dort rothe Punkte, dann einen rothen Schein, und wird nach und nach immer röther, weshalb es zweckmässig ist, die Digestion einige Tage lang fortzusetzen. Dabei bemerkt man immer eine Verflüchtigung von Jod, ungeachtet kein Ueberschuss gegen die Verhältnisse des Jodids genommen wurde. Es muss also neben dem Jodid eine gewisse Menge Jodür gebildet worden sein. Sublimirt man das auf diese Weise erhaltene rothe Pulver, so bemerkt man im Sublimationsgefäss an der höchsten Stelle immer einen Anflug von metallischem Quecksilber. Um diese Thatsache festzustellen, wurden 89,16 Gramme reines Quecksilber mit der äquivalenten Menge (112 Gramme) Jod in einer mit Pistill genau abgewogenen Porcellanschale zusammengerieben und mit Weingeist mehrere Tage bedeckt digerirt. Man bemerkte unter der Glasscheibe bei der blossen Erwärmung im Wasserbade die violetten Joddämpfe. Um diese zu absorbiren, wurde eine kleine Porcellanschale mit Aetzkali in die grosse gestellt und beide mit einer Glasscheibe bedeckt. Es entstand dadurch Jodkalium und gelegentlich aus der Wirkung des Weingeistes auch etwas gelbes Jodoform.

Die angewandten Substanzen wogen 89,16 + 112 = 201,16 Gramme. Nach der vollständigen Austrocknung im Wasserbade wog das rothe Pulver (nach

Abzug des Gewichtes der Schale mit Pistill) 194,86 Gramme. Es fehlten also noch 6,30 Gramme an Gewicht bis zur Zusammensetzung des Jodids.

Das rothe Pulver wurde mit Jodtinctur zum Brei angerieben, über Nacht stehengelassen und am folgenden Tage im Wasserbade, wie oben, ausgetrocknet. Es wog nun in zwei Wägungen 196,2 Gramme. Es fehlten also noch 4 96 Gramme an dem Gewichte. Hieraus geht hervor, dass das durch directes Zusammenbringen von Jod und Quecksilber gebildete rothe Quecksilberjodid immer eine gewisse Menge Jodür enthält, selbst wenn Jod im Ueberschusse vorhanden war. Bei der Sublimation zerfällt diese Menge des Jodürs in Quecksilber und Jodid. Das Quecksilber steigt zuerst auf und setzt sich an die höchsten Stellen des Sublimationsgefässes, wo man es, mit Theilchen des Salzes vermischt, in Tröpfchen abwischen kann.

Bei der Sublimation bemerkt man eigenthümliche Erscheinungen. Sobald das rothe Jodquecksilber nur stark erwärmt wird, werden die einzelnen Stäubchen des Pulvers gelb, dann schmelzen sie zu einer dünnen Flüssigkeit, welche dampft und bei stärkerer Erhitzung in vollständiges Kochen kommt. Der sich bildende Anflug von Jodquecksilber ist citronengelb und behält diese Farbe so lange, als er in einer hohen Temperatur bleibt. Nach dem Abkühlen verschwindet die gelbe Farbe auch nicht sogleich, sondern geht durch sehr geringfügige Veranlassung in die scharlachrothe Nüance über.

Jede kleinste Berührung mit einem harten Körper bringt einen rothen Punkt oder Strich hervor, und diese einmal veränderten Stellen sind der Ausgangspunkt, von dem sich diese molekülare Bewegung durch die ganze zusammenhängende Masse fortpflanzt und durch das Erscheinen der rothen Farbe zu erkennen giebt. Auch ohne besondere Veranlassung findet diese Verwandlung der gelben Farbe in die rothe bald Statt, so dass man die gelbe Modification gar nicht aufbewahren kann. Die blosse ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung des Anfluges und des Glases beim Erwärmen und Erkalten ist schon Bewegung genug, um die Veränderung einzuleiten, und einmal begonnen, setzt sie sich von selbst fort. Sie fängt am untern Rande des Anfluges an und setzt sich nach oben fort. Die Krystallblättchen röthen sich oft an ihrer äussersten Spitze von selbst.

Das Jodquecksilber ist, nach der Pharmacopoe dargestellt, ein prachtvoll hochrothes Pulver, nach der Sublimation und Erkaltung stellt es ganz gleichgefärbte dünne Blätter und Spiesse dar. Das Pulver färbt sehr stark ab. Sein specif. Gewicht ist 6,32; es schmilzt leicht zu einer dunkel-bernsteingelben Flüssigkeit, welche zu einer schmutzig-gelben Masse erstarrt, die allmählig in die rothe Modification übergeht. Es ist vollkommen flüchtig, die Dämpfe fliegen in gelben Nebeln davon. Es ist in Wasser sehr wenig löslich, dagegen löslich in Jodwasserstoffsäure, Salzsäure, Jod-, Chlor- und Brommetallen, mit denen es krystallisirbare Doppelsalze bildet. In der Wärme lösen diese Salze mehr als in der Kälte, weshalb aus siedend gesättigten Lösungen viel Jodquecksilber herauskrystallisirt. So kann man es mit Salmiaklösung umkrystallisiren, wobei jedoch eine nicht unbedeutende Menge in dem Salmiak gelöst bleibt. Schwefelsaures Quecksilberoxyd mit Jodwasserstoffsäure übergossen giebt rothes Jodquecksilber und Schwefelsäure wird ausgeschieden; dasselbe findet mit Sublimat Statt.

Hydrargyrum chloratum mite. Calomel.

Hydrargyrum muriaticum mite. Mercurius dulcis. Chloretum Hydrargyri.

Nimm: Aetzenden Quecksilbersublimat zwölf Unzen, pulverisire ihn in einem gläsernen oder steinernen Mörser mit Vorsicht und unter öfterem Eintröpfeln einiger Tropfen Weingeist, füge hinzu

gereinigtes Quecksilber neun Unzen.

Mische durch Reiben, bis alle Quecksilberkügelchen vollständig verschwunden sind. Das Gemenge bringe in vier kleine gläserne Flaschen, die nur bis zu einem Drittheil davon angefüllt werden sollen, oder in einen länglichen Glaskolben, bedecke mit Kreidestöpseln und sublimire aus dem Sandbade erst mit gemässigtem, dann mit stärkerem Feuer.

Den erhaltenen Sublimat zerreibe und sublimire ihn von neuem, dann verwandle ihn durch Lävigiren in das feinste Pulver und süsse ihn mit aufgegossenem

kaltem destillirten Wasser

aus, bis der etwa beigemengte ätzende Quecksilbersublimat aufgelöst ist. Darauf trockne und bewahre in einem dunklen Raume.

Es sei ein sehr feines, gelblich weisses Pulver, von ätzendem Quecksilbersublimat vollkommen frei.

Die Darstellung des Calomels wird am besten in der folgenden Art vorgenommen.

Man zerreibe in einem porcellanenen Mörser mit flachem Boden (Pharmaceut. Technik, 1. Aufl. S. 257, Fig. 200, 2. Aufl. S. 296, Fig. 241), den Sublimat unter Besprengen mit Weingeist zu feinem Pulver, füge das Quecksilber hinzu und vermische sie so vollständig, dass nicht das kleinste Körnchen von Quecksilber sichtbar ist, sondern alles ein gleichmässiges graues Pulver darstellt. Es ist zweckmässig, die Bildung des Calomels seiner Sublimation vorangehen zu lassen. Dies geschieht in einem weiten emaillirten gusseisernen Grapen mit halbrundem Boden, oder in einer Porcellanschale, welche in ein passendes Sandbad eingesetzt ist. Man breitet das Gemenge zu einer gleichmässigen dünnen Schicht aus, und erhitzt es gelinde, indem man es mit einem gusseisernen Deckel bedeckt hält. Diese Operation hat den Zweck, das überschüssige Quecksilber vollkommen zu verflüchtigen, damit nicht das sublimirte Calomel davon verunreinigt werde.

Alle Vorschriften geben 4 Theile ätzenden Quecksilbersublimat auf 3 Thle. metallisches Quecksilber an, d. h. gleiche Atome von beiden, indem 1 Atom Sublimat (Hg Cl) mit 1 Atom Quecksilber (Hg) gerade ein Atom Calomel (Hg_2 Cl) bilden kann. Wir hätten also nach den Atomgewichten 135,4 Quecksilbersublimat und 100 Quecksilber zu nehmen. Nach dem Verhältnisse von 3 zu 4 wären auf 100 Quecksilber 133,33 Sublimat zu nehmen, also, nach den eben angenommenen Atomgewichten, fehlten noch 1,07 Sublimat an dem richti-

gen Verhältnisse. Dieser kleine Ueberschuss an Quecksilber bürgt bei inniger Mengung gegen jede Verunreinigung durch ätzenden Sublimat, und es ist deshalb das Verhältniss der Pharmacopoe beizubehalten. Das metallische Quecksilber ist bedeutend flüchtiger als das Calomel und der Sublimat, und man kann es deshalb vorher entfernen, während, wenn man das Gemenge ohne weiteres sublimirt, die obersten Schichten des Calomels von anhängendem Quecksilber grau werden.

Schon während des Zerreibens bildet sich eine grosse Menge Calomel, was auch aus der sehr leichten Tödtung des Quecksilbers erkannt werden kann. Durch ein etwas stärkeres Erhitzen wird die Bildung des Calomels vollständig und das freie Quecksilber entweicht. Man bemerkt deshalb bei der oben beschriebenen Behandlung des Gemenges, dass die graue Farbe am Boden und an dem Rande zuerst in eine hellgelbe übergeht. Diese Farbenveränderung schreitet allmählig nach der Mitte fort, und wenn die ganze Masse die graue Farbe verloren hat, so ist alles in fertiges Calomel verwandelt. Wenn man recht reines Quecksilber verwendet oder zu diesem Zwecke absichtlich gereinigt hat, so ist hiermit die ganze Bildung des Calomels beendigt, und es bedarf keiner Sublimation. Meistens hat das fertige Pulver einen höchst unbedeutenden Stich in's Graue. Um diesen wegzunehmen, zerreibe ich die Masse mit sehr wenig Wasser in der Lavigirmaschine und schlämme sie in flache Gefässe ab, in welchen man sie absetzen lässt, das überstehende Wasser abgiesst und dann im Trockenschranke austrocknet. Das Präparat ist chemisch rein und von sublimirtem und geriebenem Calomel nicht zu unterscheiden. Ich bin zu dieser ferneren Ausdehnung der von mir empfohlenen Operation durch Collegen aufmerksam gemacht worden, welche nach der ersten Auflage meines Commentars zur preussischen Pharmacopoe gearbeitet hatten. Ist die Farbe des fertigen Pulvers nicht ganz nach Wunsch, so muss die Sublimation dennoch vorgenommen werden; in jedem Falle hat diese Vorarbeit den andern wesentlichen Nutzen, dass alle Reste von Weingeist und Wasser verfliegen, welche im Sublimirgefässe sich oben verdichtend herunterrinnen und das Springen des Bodens zur Folge haben können. Das trockene Gemenge wird nun der Sublimation unterworfen. Zu diesem Zwecke füllt man es in einen Kolben mit kurzem Halse, welcher vorher durch Erwärmen ganz ausgetrocknet wurde. Den Kolben setzt man in eine ihm anpassende Sandcapelle mit einer Sandschicht von einem halben Zoll am Boden, welche sich etwas über die Höhe des Gemenges im Kolben erhebt. Nun giebt man gelindes Feuer, welches allmählig gesteigert und so lange unterhalten wird, bis man den Boden des Kolbens rein sieht, wenn man den bedeckenden Schieferstein lüftet. Es ist nicht unzweckmässig, gegen Ende, selbst nach der Sublimation, etwas stärker zu erhitzen, damit die hervorragenden Nadeln und Spitzen des Calomels verschwinden und dichtere Krusten entstehen. Diese Spitzen lösen sich beim Trennen des Calomels vom Glase los und fallen in die Reste der Substanzen, die auf dem Boden des Gefässes liegen. Man lasse im Sandbade erkalten, und den Kolben überhaupt noch einige Tage stehen. Es trennt sich alsdann das Calomel viel leichter vom Glase, da es sich durch seine ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung durch Wärme und Kälte von selbst vom Glase löst. Man sprenge nun mit einer Sprengkohle dicht unter dem Anfluge den Boden des Kolbens ab, wodurch man ihn in einer zur Abdampfschale ganz brauchbaren Form erhält.

Der Anflug sitzt nun ganz frei im oberen Theile des Kolbens und lässt sich leicht daraus mit einem Messer loslösen.

Eine zweite Sublimation ist bei diesem Verfahren ganz überflüssig. Auch ist es unzweckmässig, die Sublimation in mehreren kleinern Gläsern vorzunehmen, weil das Loslösen des Calomels dadurch sehr erschwert wird, und leichter Glas-

splitter hinein gerathen. Das Umfassen des noch heissen Kolbens mit einem nassen Tuche, um ihn zu sprengen, ist eine ebenso unzweckmässige Manipulation. Nach unserem Verfahren löst man das Calomel vom Glase, nach der letzteren muss man das Glas vom Salze lösen, wobei man unendlich viele kleine Splitter zu trennen hat. Will man aber in Arzneigläsern sublimiren, so wähle man bauchige mit flachem dünnen Boden und keine cylindrische. In den letzteren hebt sich zuweilen die ganze Masse wie der Kolben in einer Pumpe in die Höhe, wobei sogar die Glassplitter der vorhergehenden Sublimation mit in die Höhe steigen. Bei kolbigen Gläsern würde die sich hebende Masse in einen weiteren Raum gelangen, dort nicht mehr schliessen und dann von selbst wieder auf den Boden fallen.

Auf die Sublimation folgt nun die Pulverisirung, welche eben so wichtig wie die erste Arbeit ist, indem davon die Wirksamkeit des Präparates wesentlich abhängt. Das Calomel muss in einem porcellanenen Mörser unter starkem Drucke mit Wasser zum feinsten Brei zerrieben und dann abgeschlämmt werden. Man bedient sich zu dieser Arbeit der in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 261 beschriebenen und unter Fig. 204 abgebildeten Vorrichtung, und der Reibschale von S. 257 Fig. 200, 2. Aufl. S. 302 Fig. 249 und S. 296 Fig. 241. Sodann kann man auch die Lävigirmaschine (Pharm. Technik, 2. Aufl. S. 297 Fig. 242 anwenden. Dabei kommt sehr viel darauf an, die richtige Menge Wasser zu treffen, damit das Pulver weder klümpere, noch schwimme, sondern einen zarten gleichmässigen Schlamm darstelle. Man schlämmt nun mit vielem Wasser das Feinste des Breies auf ein Filtrum, und unterwirft das Zurückbleibende einer neuen Lävigation, womit man fortfährt, bis alles sich auf dem Filtrum befindet.

Man kann das zuletzt abfliessende Waschwasser mit Schwefelwasserstoffammoniak auf einen möglichen Metallgehalt prüfen, der sich aber bei richtiger Arbeit nicht zeigen wird. Jedenfalls muss man so lange waschen, bis das Waschwasser keine Anzeigen von Metallgehalt mehr giebt. Das feine Pulver trocknet man an einer mild warmen Stelle des Trockenofens.

Da von der feinen Vertheilung des Calomels so sehr seine Wirksamkeit abhängt, weil gröbere Stückchen fast unverändert durch den Darmkanal gehen, so hat man sich schon lange Mühe gegeben, die Pulverisirung durch ein Verfahren zu bewirken, welches, unabhängig von dem grösseren Fleisse des Arbeitenden, ein immer gleiches Präparat geben soll. Es sind zu diesem Zwecke zwei Methoden in Vorschlag gebracht worden, nämlich die Sublimation und Verdichtung als Pulver und die Niederschlagung.

Die Sublimation mit pulveriger Verdichtung hat selbst wieder zwei Formen, indem man den Calomeldampf entweder mit Wasserdampf oder mit kalter atmosphärischer Luft verdichtet. Die erste dieser beiden Methoden ist in Frankreich von Henry erfunden worden, und das darnach gewonnene Calomel *à la vapeur* genannt worden. Die Methode ist jedoch im Verhältniss zur zweiten sehr schwer auszuführen, indem sie besondere Gefässe verlangt, die nicht überall zu haben sind, eine sehr sorgfältige Behandlung erfordern und wobei dennoch das Product durch die lange Einwirkung des siedend heissen Wasserdampfes leicht eine chemische Veränderung und Zersetzung erleidet. Die zweite Methode der Verdichtung mit trockener Luft ist zuerst von Soubeiran öffentlich bekannt gemacht worden, von mir aber sechs Jahre lang vorher in Anwendung gebracht, jedoch behufs technischer Benutzung nicht publicirt worden, wozu es die immer steigenden Quecksilberpreise aber nicht kommen liessen.

Diese Methode beginnt mit der Darstellung eines von Sublimat und metallischem Quecksilber freien Calomels in der vorhin beschriebenen Weise. Dann folgt die Sublimation bei raschem Feuer in einem geschlossenen grossen Luft-

raum, welcher dadurch nicht so hoch erhitzt werden darf, dass die einzelnen Calomelpünktchen sich krystallinisch aneinander setzen können. Dies wird wesentlich durch eine entsprechende Grösse erreicht, indem alsdann an den Wänden genügender Verlust der Wärme stattfindet.

Was nun den Apparat dazu betrifft, so lässt sich derselbe in verschiedener Art darstellen. Ich habe viele Versuche darüber angestellt, welche von Anfang häufig gute Resultate gaben, und sich dennoch bei Wiederholungen mit Uebelständen behaftet zeigten, weshalb ich sie wieder zurückgelegt habe. Ich habe einen solchen Apparat in der neuen Auflage meiner pharmaceutischen Technik (S. 237) beschrieben, in welchem der Calomelkörper aus einem weithalsigen Kolben in ein hölzernes Fass sublimirt wird und durch einen künstlichen Luftstrom die Dämpfe aus dem Kolben vertrieben werden. Dieser Apparat gab mir bei Mengen von 8 bis 10 Unzen sehr schöne Resultate. Der Hals des Kolbens muss aber weiter und kürzer sein, als es in der Zeichnung dargestellt ist, weil sich derselbe sonst mit dichtem Calomel verstopft. Man muss die Erhitzung des Halses so nahe bis an das Fass treiben, als es dessen Sicherheit noch zulässt. Das Calomel liegt auf dem nicht erhitzten Boden des Kastens in Gestalt eines weissen sehr zarten Pulvers, wie man es nicht durch Reiben darstellen kann. Es muss in jedem Falle mit Weingeist auf einen Gehalt an Sublimat geprüft werden.

Die Methode, das Calomel durch Fällung zu bereiten, verdient hier noch einer besonderen Erwähnung. Es ist bekannt, dass, wenn Quecksilberoxydulsalze mit löslichen Chlormetallen zusammengebracht werden, das Quecksilberchlorür als ein in Wasser und verdünnten Säuren unlösliches weisses Pulver niederfällt. Es hängt jedoch viel von der Art der Vermischung der beiden Stoffe ab, ob das Präparat in einem reinen und brauchbaren Zustande erhalten werde. Das salpetersaure Quecksilberoxydul, das einzige zu diesem Zwecke anwendbare Salz, ist ziemlich schwer löslich, und wird von vielen pulverförmigen Körpern, selbst solchen, die keine chemische Wirkung darauf ausüben, wie Kohlenpulver, gefällte Schwefelmetalle, auf die Oberfläche dieser Körper niedergeschlagen. Wenn man nun die Fällung des Calomels in der Art bewirkt, dass man das Chlormetall oder die Salzsäure der Quecksilberlösung zusetzt, so ist während der ganzen Fällung das Quecksilbersalz im Ueberschuss und das gefällte Calomel von dieser Lösung umgeben. Hierbei schlägt sich nun allerdings etwas von diesem schwerlöslichen Salze auf das Calomel nieder und kann nun nicht wieder ganz durch Wasser davon entfernt werden. Man hat empfohlen, den Niederschlag noch eine Zeit lang mit einem Ueberschusse des Chlormetalles zu digeriren. Ungleich zweckmässiger ist es jedoch, die Fällung in der Art einzurichten, dass eine solche Niederschlagung auf das Calomel gar nicht mehr stattfinden kann.

Zuerst hat man die Quecksilberlösung darzustellen. Die Krystalle des salpetersauren Oxyduls zerreibt man in einer Schale mit lauwarmem destillirtem Wasser, und setzt wenige Tropfen reiner Salpetersäure hinzu, dann bringt man die Lösung sogleich auf ein Filtrum, welches auf einer Flasche steht.

Das beste Fällungsmittel ist die Salzsäure, weil sie unter keinen Umständen sich mit dem Calomel vereinigen kann. Nach Dumas soll ein Ueberschuss von Kochsalz sich auf das Calomel befestigen. Dieses ist bei Anwendung von Salzsäure unmöglich. Man verdünnt nun rohe Salzsäure mit vielem gemeinen Wasser, setzt alles in einem steinernen Topfe in eine heftige quirlende Bewegung, und giesst nun die Quecksilberlösung in einem Strahle hinein. Bei dieser Fällung soll die Flüssigkeit nicht warm, nicht concentrirt, und die Salzsäure in keinem zu grossen Ueberschusse vorhanden sein. Es findet unter diesen Umständen keine Bildung von Sublimat Statt. Man lässt nun absetzen, was sehr

leicht geschieht, giesst reinlich ab, rührt den Niederschlag mehremal mit reinem Wasser auf, entfernt dieses nach dem Absetzen durch Abgiessen und bringt zuletzt auf ein Filtrum oder ein dichtes Tuch von Leinen. In beiden Fällen wird nachgesüsst, bis das ablaufende Wasser blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet. In Leinwand kann man auspressen und dann den Kuchen an einem mittelwarmen Orte trocknen. Das gefällte Calomel darf jedoch nicht auf eigene Faust dem sublimirten substituirt werden, und da die Pharmacopoeen dasselbe nicht aufgenommen haben, so kommt es überhaupt gar nicht zur Anwendung.

Das sublimirte Calomel stellt durchschimmernde, hornartige, dichte Krusten dar. Geritzt zeigt es einen gelben Strich; im Mörser zu einem groben Pulver zerrieben, wird es ziemlich gelb. Je feiner man es unter Zusatz von Wasser reibt, desto weisser wird es. Jedoch behält es immer noch einen sehr leichten Stich in's Gelbliche und kann auf den ersten Blick von präcipitirtem oder dampfbereitetem unterschieden werden.

Das als Dampf in Pulverform niedergeschlagene Calomel ist rein weiss, ohne einen Stich in's Gelbliche; ebenso das aus einer Flüssigkeit gefällte.

Das reine Calomel besteht aus 2 At. Quecksilber (2 Hg = 200) und 1 At. Chlor (Cl = 35,4), hat also das Atomgewicht 235,4, und die Formel Hg_2Cl. Sein specifisches Gewicht ist 6,99 bis 7. Es ist unlöslich in Wasser und Säuren und ohne Zersetzung flüchtig. Durch starke und oxydirende Säuren kann Sublimat oder Quecksilberoxydsalz gebildet werden, allein das Calomel als solches löst sich nicht. Es schmilzt nicht, sondern geht aus dem festen Zustande sogleich in Dampfform über, wenn es stark erhitzt wird. Ammoniak, alkalische Salze, lösliche Schwefelmetalle, viele regulinische Metalle zersetzen es auf trockenem und nassem Wege. Längere Einwirkung von Wasser, Wärme und verdünnten Säuren, so wie Salzlösungen, bewirken Sublimatbildung.

Das Calomel ist sehr auf seine Reinheit zu prüfen. Seine gefährlichste Beimengung, die auch unabsichtlich vorhanden sein kann, ist ätzender Sublimat. Man kocht etwas von demselben mit Weingeist, filtrirt, und prüft mit Ammoniak oder Schwefelwasserstoffgas. Ersteres giebt einen weissen Niederschlag, letzteres einen erst weissen, nachher braun und schwarz werdenden. Beide Reactionen dürfen nicht im geringsten eintreten. Das unrein befundene kann durch Waschen mit Weingeist brauchbar gemacht werden. Basisch salpetersaures Quecksilberoxydul entdeckt man an der gelben Färbung der Dämpfe, wenn man etwas in einer Proberöhre stark erhitzt. Besonders von oben gegen weisses Papier gesehen, zeigt sich die kleinste Menge am deutlichsten. Diese Verunreinigung kann nur bei präcipitirtem Calomel vorkommen. Metallisches Quecksilber giebt sich durch eine graue Farbe zu erkennen. Von diesem Körper kann das Calomel nur durch Erhitzen befreit werden, indem die Anwendung von Salpetersäure eine kleine Menge von salpetersaurem Oxydul erzeugt, die leicht haften bleibt.

Feuerbeständige Körper, wie Schwerspath, bleiben in der Sublimation zurück, und werden auch durch eine solche erkannt.

Das Calomel wurde schon im 16. Jahrhundert angewendet. Quercetanus hat es im 17. Jahrhundert vielfach angewendet, wodurch es als *Panchymagogum Quercetani* bekannt wurde. Der Name Calomel kam in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in England auf, und man weiss nicht wie, noch was er bedeuten soll.

Hydrargyrum depuratum. Gereinigtes Quecksilber.

Nimm: Quecksilber ein Pfund,

bringe es in eine genügend weite Retorte und füge eine passende Menge gewundener Eisenspäne (Eisendrehspäne) hinzu.

Nun verbinde die im Sandbade liegende Retorte mit einer Vorlage, die eine gleiche Menge Wasser enthält, dass die Spitze der Retorte während der ganzen Operation von der Oberfläche des Wassers entfernt bleibe. Mit allmählig vermehrter Hitze lasse elf Unzen übergehen, welche vom Wasser getrennt und getrocknet durch Leinwand gegossen werden, und in einem gut verschlossenen Glase aufbewahrt werden sollen.

Es kommt sehr vieles Quecksilber im Handel vor, welches auch ohne Destillation rein genug ist, um zu allen pharmaceutischen Präparaten angewendet werden zu können. Der Grund davon ist, dass das Quecksilber schon durch eine Destillation in erster Form erhalten wird. Um dies richtig beurtheilen zu können, lasse man das Quecksilber in einen trockenwarmen Mörser durch die Spitze einer Papiertute rinnen, und schwenke es im Mörser umher, giesse es ebenfalls aus einem Mörser in einen andern. Wenn es gesammelt fortläuft und, ohne eine schwarze Spur zu hinterlassen, abrinnt, so ist es rein genug. Unreines, mit Blei, Wismuth oder Zinn gemischtes Quecksilber zieht auf der Oberfläche eine schwarze Haut, wird durch Schütteln in einem trockenen Glase theilweise in ein schwarzes Pulver verwandelt, welches das Glas trübt, und hinterlässt beim Auslaufen aus einem Gefäss in ein anderes kleine Schwänzchen.

Das Quecksilber kann chemisch überhaupt nur mit Metallen verunreinigt sein, da es für andere Stoffe kein Lösungsmittel ist, und mechanische Verunreinigungen nur auf seiner Oberfläche schwimmen können. Es giebt zwei Methoden, das Quecksilber von seinen Beimischungen zu trennen, nämlich die Destillation und die Behandlung mit Säuren oder Salzen auf nassem Wege. Die Pharmacopoe empfiehlt die Destillation.

Fig. 65.



Um diese Arbeit mit Erfolg ausführen zu können, ist es nothwendig, die ganze Retorte sammt dem Anfange ihres Halses in den heissen Luftzug hineinzubringen, weil sich sonst bei dem hohen Siedepunkt des Quecksilbers sehr viel im Gewölbe der Retorte verdichtet und in diese zurückrinnt. Am besten dient dazu der in der nebenstehenden Figur 53 gezeichnete Ofen. Die Retorte sitzt auf einem hohlen Cylinder von Schwarzblech, oder auf einem passenden hessischen Tiegel. Dieser Cylinder braucht jedoch nicht ganz die Höhe zu haben, wie die Zeichnung audeutet.

Wegen möglicher Beschädigungen des Bodens durch das Aufhüpfen ist es nicht unpassend, die Retorte in ein kleines fest anliegendes Sandbad zu legen. In den Eisenläden kann man aus Eisen getriebene Giesslöffel kaufen, welche sich nach Abtrennung oder Aufbiegung des Stieles sehr gut hierzu eignen. Sie haben die Form einer Halbkugel und fassen eine Retorte von 4 bis 5 Zoll Durchmesser bis zur halben Höhe ganz

genau in sich. Mit diesem Sandbade setzt man nun auch die Retorte auf einen Triangel, welcher auf drei hervorragenden Stützen im Ofen aufliegt.

Die Retorte ist zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt, und darauf sind die Eisendrehspäne geschüttet, um das Ueberspritzen des Quecksilbers zu verhüten. Es sollen deshalb auch diese Späne nicht zu klein sein, damit sie dem aufspritzenden Quecksilber ein wirkliches Hinderniss entgegenstellen. Bei einer Destillation aus einer gusseisernen Retorte, in welcher man das Spritzen nicht sieht und deshalb leicht zu viel Feuer giebt, habe ich schon zolllange Bretternägel mit herüberwerfen gesehen. Wenn alles so zugerichtet ist, giebt man gelindes, allmählig verstärktes Feuer, indem man durch den Spalt des Domes, wodurch der Hals der Retorte hindurchgeht, die Destillation beobachtet. Man sorge dafür, dass sie nicht zu stürmisch werde. Kohlenstücke können von oben aufgeworfen werden, weil beim Oeffnen der Thür ein kalter Luftzug entsteht, welcher die Destillation unterbricht, und bei nicht sehr gutem Glase der Retorte Gefahr bringt. Die Destillation geht deswegen sehr rasch, weil bei dieser Einrichtung des Ofens kein Verdichten in dem Gewölbe der Retorte stattfindet.

Den Hals der Retorte lässt man mit einem Papierstreifen umwickelt in eine weitere Glasröhre oder einen Flintenlauf hineingehen. Wenn der Hals der Retorte zu weit ist, so lässt sich mittelst eines Korkes, worin eine lange Glasröhre befestigt ist, eine passende Abkühlung bewirken. Es wird auch empfohlen, an das Ende der Röhre einen offenen Schlauch von Leinwand anzubinden, und diesen mit seinem Ende in Wasser tauchen zu lassen. Dadurch ist ein Zurücktreten von Wasser ebenso unmöglich, als ein Verlust von Quecksilberdämpfen, indem der Schlauch durch Capillarität immer nass und kalt bleibt. Lässt man jedoch eine mehrere Fuss lange Glasröhre ziemlich schliessend in ein passendes Glas oder einen Kolben reichen, so ist bei der Schwere der Quecksilberdämpfe nicht leicht ein Verlust zu befürchten und die unangenehme Trennung des Wassers ganz vermieden.

Man destillirt selten bis zu Ende, obgleich kein Grund vorhanden ist, warum man nicht das Quecksilber alle im gereinigten Zustande gewinnen sollte. Man kann das zuletzt übergehende, grösserer Sicherheit halber, getrennt auffangen; es ist jedoch nicht zu befürchten, dass bei der in Anwendung kommenden Hitze feste Metalle überdestilliren werden. Das erhaltene Product lässt man einmal durch eine Papiertute in ein trockenes Gefäss rinnen.

In den meisten Fällen genügt eine Reinigung auf nassem Wege. Dazu sind mehrere Methoden in Vorschlag gebracht worden. Eine der zweckmässigsten ist die Behandlung mit concentrirter englischer Schwefelsäure. Man bringt zu diesem Zwecke das Quecksilber in eine Flasche aus sehr starkem Glase, die mit einem Glasstöpsel verschlossen ist und giesst eine Schicht englischer Schwefelsäure darauf, welche der Höhe nach $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ von der Höhe des Quecksilbers ist. Man schüttele nun das Ganze tüchtig durcheinander und stelle es hin, aus Vorsicht in eine starke steinerne Schale, deren Boden man mit einem Tuche oder dickem Papiere belegt hat. Oefter am Tage schüttele man das Gemenge durcheinander. Eine gelinde Erwärmung befördert die Wirkung.

Nachdem man alles in dieser Art 8 bis 10 Tage mit einander behandelt hat, bewirke man die Trennung des Quecksilbers von der Säure. Diese verdünne man durch aufgegossenes Wasser, giesse sie grösstentheils ab und wasche alle Säure mit reichlichem Wasser ab. Jetzt nehme man einen Glastrichter fest in die Hand, und verschliesse seine Oeffnung mit dem Zeigefinger. Eine zweite Person giesst nun das Quecksilber mit dem Reste des Wassers auf den Trichter. Durch vorsichtiges Oeffnen des Ausflusses mittelst des Fingers lässt man das Quecksilber in eine untergesetzte Schale abrinnen, und trennt es vollständig

vom Wasser, indem man noch einmal durch eine in der Spitze geöffnete Tute durchrinnen lässt.

Eine andere Reinigungsmethode besteht in Anwendung von verdünnter Salpetersäure bei ganz gleicher Manipulation. Da sich hierbei immer salpetersaures Quecksilberoxydul bildet, so ist die Wirkung dieselbe, als wenn man das Quecksilber mit einer verdünnten Lösung dieses Salzes behandelte. Erwärmen ist auch hier nützlich und öfteres Umschütteln erforderlich. Die leichter oxydirbaren Metalle lösen sich auf, während Quecksilber aus der Lösung niedergeschlagen wird. Jedoch hat diese Methode keine Vorzüge vor der mit concentrirter Schwefelsäure. Eine sehr gute Methode ist von Ulex (Archiv d. Pharmacie 46, 22) in Hamburg angegeben worden. Sie besteht darin, dass das metallische Quecksilber mit einer Lösung von Eisenchlorid behandelt wird. 2 Pfund metallisches Quecksilber werden in einem starken Glase mit $\frac{1}{2}$ Unze Eisenchloridlösung von 1,48 specif. Gew., welche mit einem gleichen Gewichte Wasser verdünnt ist, zehn Minuten lang tüchtig geschüttelt, dann der Ueberschuss des Eisensalzes, welches nun in Chlorür übergegangen ist, abgewaschen und die Masse an einem mittelwarmen Orte getrocknet. Hierbei läuft das Quecksilber fast wieder vollständig zusammen, und aus dem Pulver, welches grösstentheils aus Calomel besteht, kann durch Drücken mit einem Pistille noch eine ansehnliche Menge Quecksilber herausgedrückt werden. Der Hauptvorzug dieser Methode besteht darin, dass die ganze Menge des Quecksilbers in eine unendliche Anzahl feiner Tropfen zertheilt wird, welche eine sehr grosse Oberfläche darbieten, und deshalb der allseitigen Wirkung des Reinigungsmittels grossen Vorschub leisten. So lange das Quecksilber eine zusammenhängende Flüssigkeit bildet, findet die Wirkung nur auf der Oberfläche Statt und es muss durch Schütteln die Oberfläche vergrössert werden, was jedoch nur sehr kurze Zeit dauert. Bei der vorliegenden Methode bleibt die Masse vertheilt, und die Einwirkung ist dadurch sehr vollständig. Das Eisenchlorid giebt die Hälfte seines Gehaltes an Chlor an die anderen Metalle ab, und es entstehen Chlorverbindungen, worunter dann auch Calomel sich befindet. Dieser Abfall ist nicht wegzuwerfen, sondern auf Quecksilber zu benutzen, indem man denselben aufsammelt und bei genügender Menge mit kohlensaurem Natron destillirt, wobei chemisch reines Quecksilber erhalten wird. Ueberhaupt ist es zweckmässig, im Laboratorium einen eigenen Quecksilberabfalltopf aufzustellen, worin alle Reste von Quecksilberarbeiten, Reactionen, Filtra, Absüssflüssigkeiten und dergleichen gesammelt werden, welche Quecksilber enthalten. Man hat dadurch den Vortheil, nichts zu verlieren und demnach nur nach längeren Zeiträumen eine lohnende Menge dieser Abfälle zu bearbeiten. Um diese Abfälle aufzuarbeiten, mischt man Kalkbrei hinzu, wodurch alle löslichen Salze, ausser Cyanverbindungen, zersetzt werden. Darauf wird in einem Mörser mit Wasser alles Pulverige abgeschlämmt und in grossen steinernen Töpfen absetzen gelassen. Man giesst ab, sammelt auf Leinen, presst aus, lässt trocknen und unterwirft in einer gusseisernen Retorte das trockene Pulver einer Destillation. Das erhaltene Product ist rein gewonnen, und wäre ohnedies in vielen kleinen Portionen in den Rinnstein abgeflossen. Bei einigermaassen frequenter Defectur kann man alle paar Jahre ein Pfund Quecksilber ohne besondere Mühe erretten.

Gewöhnlich hält man das schwarze Häutchen, welches sich auf vielem im Handel vorkommenden Quecksilber befindet oder durch Schütteln bildet, für ein Gemenge von Quecksilberoxydul, fein vertheiltem Quecksilber und den Oxyden der fremden Metalle. Dies ist jedoch nicht der Fall, wie Meier*), Apotheker

---

*) Buchner's neues Repertorium, 1. 1.

in Fürth, in einer schönen Arbeit nachgewiesen hat. Es besteht dieses Häutchen vielmehr aus den Amalgamen der fremden Metalle, welche sich im überschüssigen Quecksilber nicht auflösen, und als specifisch leichter auf der Oberfläche ausgeschieden werden. Wenn man chemisch reinem Quecksilber $^1/_{1000}$ Zinn zusetzt, so wird die Masse sofort dickflüssiger und bedeckt sich in der Ruhe mit einer grauen Metallhaut, unter welcher die spiegelnde Fläche des Quecksilbers auf kurze Zeit zum Vorschein kommt, wenn man diese Haut vorsichtig bei Seite schiebt. Zugleich und namentlich bei einiger Bewegung bildet sich das bekannte schwarze Pulver. Bei allmähligem weiteren Zusatz von Zinn mehrt sich auch die metallische Haut und die daraus entstehende pulverige Substanz, bis in dem Verhältniss von 1 : 300 des fremden Metalles zum reinen Quecksilber die Mischung grösstentheils Pulverform annimmt. Diese Erscheinung nimmt von einem gewissen Verhältniss wieder ab, bis sie endlich fast verschwindet, wenn die Masse nicht mehr flüssig ist und ein weisses glänzendes Amalgam bildet, was, zwischen den Fingern oder auf Papier gedrückt, so lange abfärbt, als es nicht vollkommen fest und krystallinisch geworden ist. Dieser Vorgang allein reicht hin, zu beweisen, dass von einer Oxydation weder der fremden Metalle, noch viel weniger des Quecksilbers die Rede sein kann. Die schwarzgraue pulverige Masse von $^1/_{300}$ Zinngehalt zwischen Glasplatten gedrückt, lässt reines Quecksilber auslaufen und hinterlässt einen grauen Körper, der mit der Zeit immer glänzender wird, und unter dem Mikroskope weiss metallisch glänzend erscheint, wie das Amalgam aus 1 Zinn und $1^1/_2$ Quecksilber. Lässt man das graue Pulver von $^1/_{300}$ Zinn eine Zeit lang auf einem Filtrum ruhig liegen und durchsticht dieses sanft in der Spitze mit einer Nadel, so läuft Quecksilber ab, welches wie ein mit $^1/_{10000}$ Zinn versetztes Metall aussieht. Die letzte Spur von Zinn kann durch wiederholtes Filtriren nicht entfernt werden, wohl aber von Blei. Das mit einer Haut bedeckte Quecksilber ist weit minder flüchtig als reines Quecksilber, offenbar weil es von einer minderflüchtigen Substanz bedeckt ist. Es amalgamirt auch ein darüber hängendes Goldblättchen. Es muss demnach die in den Lehrbüchern der Chemie häufig vorkommende Behauptung, dass alles Quecksilber des Handels fremde Metalle enthalte, sehr modificirt werden. Der reine metallische Glanz des einmal durchgeseihten Metalles ist ein genügender Beweis von seiner Reinheit. Absichtlich kann eine Verunreinigung niemals stattfinden, denn ein Zusatz von $^1/_{10000}$ Metall, wodurch doch nichts gewonnen wird, würde dem Quecksilber ein so schlechtes Ansehen geben, dass es dadurch viel mehr an Werth verlieren würde. Selbst eine zufällige Verunreinigung ist sehr unwahrscheinlich, und meistens hat man mit allen Reinigungsmethoden nichts aus dem Quecksilber als einen Theil des Metalles selbst weggeschafft.

Absichtlich angestellte Verflüchtigung von käuflichem österreichischen und spanischen Quecksilber zeigten, dass keine merkbare Spur fremder Körper zurückblieb.

Das reine Quecksilber ist ein silberweisses, glänzendes, bei allen Temperaturen unseres Landes immer flüssiges Metall von 13,5 specif. Gewicht. Es bleibt durch Schütteln mit Luft vollkommen rein, ohne schwarzen Staub zu bilden; die kleinste Beimengung von fremden, unedlen Metallen, besonders von Blei und Zinn, bewirkt die Eigenschaften, durch Schütteln mit Luft ein schwarzes Pulver zu erzeugen, weshalb auch dieses Verfahren das empfindlichste Mittel ist, die kleinste Verunreinigung zu finden. 1 Theil Blei auf 30000 Quecksilber erzeugt schon nach einem Schütteln von 2 Minuten schwarzes Pulver, und 40000 Quecksilber ist die Grenze der Wahrnehmung. Eine solche Beimischung von $^1/_{400}$ Procent ist aber für alle praktische Zwecke der Pharmacie ganz ohne alle Bedeutung. Das Quecksilber siedet, nach Dulong und Petit, bei 288° R. (360° Cent.) und erzeugt dabei einen farblosen Dampf. Das Quecksilber wird

von verdünnten Säuren, ausser der Salpetersäure, nicht angegriffen. Diese ist sein eigentliches Lösungsmittel. Concentrirte Schwefelsäure löst es unter eigener Zersetzung und Entwickelung von schwefligsaurem Gase zu Oxydulsalz. Ueberhaupt entsteht immer zuerst Oxydulsalz und nachher Oxydsalz.

Hydrargyrum et Stibium sulphurata.

Hydrargyrum stibiato sulphuratum. Aethiops antimonialis.

Geschwefeltes Quecksilberspiessglanz.

Nimm: Fein gepulvertes schwarzes Schwefelspiessglanz, schwarzes geschwefeltes Quecksilber von jedem zwei Unzen.

Mische sie. Es sei ein grau-schwarzes Pulver.

Die älteste und am meisten gebräuchliche Vorschrift für dieses Mittel war: 2 Unzen Schwefelantimon und 1 Unze metallisches Quecksilber. Die neueren Pharmacopoen setzen noch 1 Unze Schwefel zu, wodurch die Mischung der vorliegenden Vorschrift erzielt wurde.

Beide Pulver können trocken vermischt werden.

Hydrargyrum iodatum flavum. Gelbes Jodquecksilber.

Mercurius iodatus flavus. Hydrargyrum subiodatum. Iodetum hydrargyrosum.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber eine halbe Unze, füge hinzu

Jod zwei und eine halbe Drachme.

Zerreibe sie in einem steinernen Mörser unter Besprengung mit einigen Tropfen höchst rectificirten Weingeistes, bis das Quecksilber verschwunden ist und das Gemenge eine grünlich gelbe Farbe angenommen hat. Trockne an einem lauwarmen Orte aus und bewahre das erhaltene Pulver in geschwärzten und von dem Lichte entfernten Gefässen äusserst sorgfältig auf.

Es sei ein grünlich gelbes Pulver, in Wasser und höchst rectificirtem Weingeiste unlöslich, von rothem Jodquecksilber frei.

Wenn man 2 Atom Quecksilber (200) und 1 Atom Jod (126) unter Befeuchtung mit Weingeist mengt und abreibt, so bildet sich zuerst ein röthliches Gemenge von rothem Jodquecksilber und Quecksilber. Durch längeres Reiben vertheilt sich das Jod auf die ganze Menge des Quecksilbers und es entsteht das dem Calomel entsprechende Halbjodquecksilber. Selbst wenn man noch weniger Jod nimmt, so zieht kochender Weingeist etwas rothes Jodquecksilber aus demselben aus. Es hätte demnach in der Vorschrift die Auswaschung mit heissem Weingeist empfohlen werden müssen, oder die Bedingung, dass kein rothes Jodquecksilber darin sein dürfe, weniger streng ausgedrückt worden sein. Die Vorschrift ist übrigens ganz richtig und das Zahlenverhältniss schliesst sich dem Atomgewichte vollkommen an, denn 200 : 126 = 4 : 2,52. Die Pharmacopoe schreibt 2,5 vor, was praktisch ganz gleichbedeutend ist. Uebrigens ist zu bemerken, dass man nicht zu grosse Mengen des Präparats (mehr als 6 oder 8

Unzen) auf einmal in Arbeit nehme, weil sonst leicht Verflüchtigung von Jod, sogar eine kleine Explosion des ganzen Gemenges stattfinden kann.

Man hat auch versucht, dieses Präparat durch Fällung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Jodkalium zu erzeugen. Allein auf diese Weise erhält man jedesmal ein Gemenge, wenn man will, eine chemische Verbindung von Jodid und Jodür. Das salpetersaure Quecksilberoxydul kann nämlich nicht anders, als durch Zusatz einer kleinen Menge freier Salpetersäure in Lösung gebracht werden. Diese wirkt nun zersetzend auf einen Theil des Halbjodquecksilbers, und verwandelt denselben in Einfachjodquecksilber, wodurch die Farbe des Präparats aus dem Grünen in's Gelbe übergeht. Noch mehr ist dies der Fall, wenn man statt des Jodkaliums freie Jodwasserstoffsäure anwendet, indem nun die ganze Menge der Salpetersäure in Freiheit gesetzt wird.

Da die unmittelbare Vereinigung beider Körper bei genügender Sorgfalt ein sehr gutes und reines Präparat liefert, und noch dazu auf dem wohlfeilsten Wege, weil die Stoffe im natürlichen Zustande angewendet werden, so ist von der Fällungsmethode und überhaupt jeder andern gänzlich Abstand zu nehmen.

Das Halbjodquecksilber ist ein schmutzig grünes Pulver, welches sich im Lichte durch Zersetzung dunkelgrün, zuletzt schwarz färbt, und aus diesem Grunde gegen das Licht geschützt aufbewahrt werden muss. Sein specif. Gewicht ist 7,64. Es lässt sich nicht unzersetzt sublimiren oder auch nur erhitzen, indem es dabei in metallisches Quecksilber und Einfachjodquecksilber zerfällt. Diese Zersetzung erleidet es überhaupt durch sehr viele chemische Einwirkungen, insbesondere durch Kochen mit Salzsäure, Jodsalzen, Salmiak und Kochsalz.

Es besteht aus 2 Atomen Quecksilber (2 Hg = 200) und 1 Atom Jod (126), hat also das Atomgewicht 326.

Hydrargyrum oxydatum rubrum. Rothes Quecksilberoxyd.

Mercurius praecipitatus ruber. Oxydum hydrargyricum. Rother Präcipitat.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber ein Pfund,
in einem gläsernen Kolben giesse hinzu
Salpetersäure ein und ein halbes Pfund.

Erwärme, bis das Quecksilber gelöst ist, dann giesse die Flüssigkeit in eine Porcellanschale von weitem Boden und dampfe zur Trockenheit ab. Die zurückbleibende Masse zerreibe zu Pulver, und erhitze sie, unter öfterem Umrühren mit dem Pistill, bis keine salpetrigsauren Dämpfe mehr aufsteigen und das erkaltete Pulver eine gelbrothe Farbe angenommen hat. Statt des Kolbens kann auch eine Retorte mit Vorlage angewendet werden, und in derselben die Flüssigkeit sowohl zur Trockenheit eingedampft, als auch die trockene Masse gebrannt werden. Zuletzt wird alles durch Reiben in ein feines Pulver verwandelt, und dieses in einem dunklen Raume mit der grössten Sorgfalt bewahrt.

Es sei ein Pulver von rothgelber Farbe, und von Salpetersäure, sowie von metallischem Quecksilber frei.

Die Darstellung des rothen Quecksilberoxydes nach der Methode der Pharmacopoe bietet keine Schwierigkeiten dar. Statt die Auflösung erst in einem Kolben zu machen, aus dem man das feste Salz ohne Verlust nicht mehr heraus-

nehmen kann, ist es zweckmässiger, dieselbe sogleich in einer Porcellanschale vorzunehmen. Um hier eine überflüssige Verdunstung der Säure zu vermeiden, bedeckt man die Schale mit dem abgesprengten Boden eines Kolbens, oder mit einem Kolben selbst, welcher etwas kaltes Wasser enthält, oder auch mit einer andern grösseren und aussen reinen Porcellanschale. In jedem Falle wird die convexe Seite auf die Schale gesetzt. So lange noch Zersetzung und Gasentwickelung stattfindet, spritzt die Flüssigkeit in die Höhe. Alle diese feinen Tröpfchen laufen mit den zugleich verdichteten Dämpfen der Säure an der unteren Fläche der bedeckenden Schale zusammen und tröpfeln von der Mitte wieder in die untere Porcellanschale zurück. So lange die Lösung dauert, ist der Raum in der Schale mit dunkelrothen Dämpfen gefüllt, und dieselben entweichen seitwärts mit derselben Farbe. Sobald alles Quecksilber gelöst ist, verschwinden diese rothen Dämpfe. Man nimmt nun die bedeckende Schale hinweg und dampft zur Trockenheit ein. Nun folgt das Rothbrennen des Salzes. Diese Arbeit kann eben sowohl im Sandbade als auf freiem Feuer vorgenommen werden. Im Sandbade erfordert sie viel mehr Brennmaterial. Für freies Feuer eignet sich nur ein gutes Holzkohlenfeuer. Die Färbung fängt natürlich an der Stelle zuerst an, welche der Hitze am stärksten ausgesetzt ist, also in der Mitte und auf dem Boden der Schale. Es ist zweckmässig, während des Brennens die Schale ebenfalls zu bedecken, weil durch einen ungehinderten Zutritt von kalter Luft bedeutende Abkühlung stattfindet und die Operation verzögert wird. Man bedeckt jetzt die Schale mit einem gewöhnlichen Porcellanteller, den man anfangs einigemal abhebt und mit Löschpapier abtrocknet, so lange sich noch Feuchtigkeit auf ihm verdichtet. Das Herausbrechen der gelbrothen Dämpfe nimmt nun immer mehr zu, und die Hitze wird so lange gleichmässig unterhalten, als dieselben noch bemerkt werden und bis die ganze Salzmasse eine dunkel violette, fast schwarze Farbe angenommen hat. Man lässt nun, um Gefahr für die Schale zu vermeiden, das Ganze auf dem Feuer, welches man nicht mehr nährt, erkalten.

Im Kleinen und wenn man während des Brennens mit einem Pistille rührt und reibt, erhält man das Pulver nach dem Erkalten von hochgelber, nur schwach in's Rothe stechender Farbe. Beim Arbeiten im Grossen, und bei sehr langsam steigender Hitze und Vermeidung jeder Bewegung wird das Präparat in hochrothen, glänzenden, krystallinischen kleinen Schüppchen erhalten. Dieselben nehmen durch kräftiges Zerreiben dieselbe gelbe Farbe an, wie das während des Brennens geriebene Präparat. Es ist deshalb kein Grund vorhanden, das Rühren während des Brennens zu vermeiden, weil man auch das rothe krystallinische Oxyd nur im lävigirten Zustande anwenden kann, und man es so bei der Darstellung mit Reiben sogleich erhält.

Eine andere Modification des Verfahrens besteht darin, dass man, um Salpetersäure zu ersparen, eine eben so grosse Menge regulinisches Quecksilber mit dem trockenen Salze unter Befeuchtung innig verreibt und erst dann dem Brennen aussetzt. Die zersetzt werdende Salpetersäure oxydirt noch dieses Quecksilber und das Gewicht des Präparats wird das doppelte für dieselbe Menge Salpetersäure. Es ist unbekannt, aus welchem Grunde die Pharmacopoe diese ökonomische Verbesserung, welche in der 5. Auflage eingeführt war, wieder aufgegeben hat.

Wenn Salpetersäure mit Quecksilber in Berührung kommt, so fängt die Wechselwirkung schon in der Kälte an, wird aber durch Erwärmung beschleunigt. 1 Atom Salpetersäure (NO_5) tritt 3 Atome Sauerstoff an 6 Atome Quecksilber ab, und bildet damit 3 Atome Quecksilberoxydul. Diese verbinden sich mit 3 Atomen unzersetzter Salpetersäure zu 3 Atomen salpetersaurem Quecksilberoxydul. Von der angewendeten Salpetersäure wird also der vierte Theil zer-

stört, um das Quecksilber zu oxydiren. Der Stickstoff der Salpetersäure bleibt nur mit 2 Atomen Sauerstoff zu Salpetergas (NO_2) verbunden, welches entweicht und unter Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs die rothen Dämpfe der salpeterigen Säure bildet.

Durch die fernere Erhitzung des salpetersauren Quecksilberoxyduls tritt noch 1 Atom Sauerstoff an das Quecksilberoxydul und verwandelt es in Oxyd. 1 Atom Salpetergas (NO_2) und 2 Atome freies Sauerstoffgas entweichen. Ist aber dem Salze metallisches Quecksilber beigemischt, so treten 2 Atome Sauerstoff je nach dessen Menge ganz oder theilweise an das Quecksilber und verwandeln es ebenfalls in Oxyd. Die Gegenwart des metallischen Quecksilbers befördert demnach die Zersetzung der Salpetersäure und die Operation des Rothbrennens wird bedeutend erleichtert, sowie auch Reste von unzersetzter Salpetersäure eher vermieden verden.

In früheren Zeiten wurde der rothe Präcipitat durch Erhitzen von metallischem Quecksilber in weiten, mit Luft gefüllten Glasgefässen dargestellt. Man nannte dieses Präparat *Mercurius praecipitatus per se.* Die Erhitzung dauerte mehrere Monate lang, und es eignet sich deshalb diese Methode nicht zur pharmaceutischen Praxis. Sie ist auch um so eher zu entbehren, als das mit Salpetersäure dargestellte Oxyd dieselbe Zusammensetzung und arzneiliche Wirksamkeit wie das durch Erhitzung allein bereitete Präparat besitzt. Das Quecksilber hat bei einer gewissen Temperatur, die nahe unter seinem Siededunkte liegt, einige Verwandtschaft zum Sauerstoff, und verbindet sich damit wie ein unedles Metall. Bei stärkerer Erhitzung zerfällt diese Verbindung wieder in Sauerstoffgas und metallisches Quecksilber, welche freiwillige Reduction es mit den edlen Metallen gemein hat. Man sieht also, mit welcher Sorgfalt und Erfahrung die richtige Temperatur beibehalten werden muss, wenn man nicht durch einen Augenblick zu starker Erhitzung das Product mehrerer Wochen von Heizung und Arbeit zerstören will, und dass, wenn die Menge des in Arbeit genommenen Präparats nicht hinreichend ist, um die Arbeit die Nacht über fortzusetzen, durch jede Nacht eine Unterbrechung der Arbeit und ein grosser Verlust an Wärme stattfinden muss. Aus allen diesen Gründen möchte wohl die directe Oxydation des Quecksilbers durch die blosse Erhitzung nicht mehr mit Vortheil ausgeübt werden können.

Das Quecksilberoxyd, wie es im Handel vorkommt, ist eine krystallinisch körnige oder schuppige Masse, die in grösseren Stücken zusammenhängt, glänzend und von lebhaft ziegelrother Farbe; durch das Pulvern und Zerreiben unter starkem Druck (Pharmac. Technik 1. Aufl. S. 261, Fig. 204, 2. Aufl. S. 302, Fig. 249 und S. 297, Fig. 242) wird die Farbe heller pomeranzengelb; im Kleinen bereitet, stellt das Quecksilberoxyd eine matte, bräunlich-ziegelrothe, lockere erdige Masse oder Pulver dar. Beim jedesmaligen Erhitzen wird die Farbe dunkler, und geht durch zinnoberroth in violettschwarz über. Es schmeckt etwas metallisch und ist ein sehr heftiges Gift. Das specif. Gewicht desselben ist 11,20. Es besteht aus 1 At. Quecksilber (100) und 1 At. Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 108.

Das Quecksilberoxyd muss ganz flüchtig sein, indem es durch die Hitze in Sauerstoffgas und Quecksilberdampf zerfällt. Es ist selbst, wenn es durch directe Oxydation bereitet ist, also frei von Säure sein muss, nicht ganz unlöslich in Wasser, und eine mit siedendem Wasser gemachte Lösung wird selbst durch Hydrothionammoniak gebräunt, und sie bläuet geröthetes Lackmuspapier. Wenn nicht alle Salpetersäure zerstört ist, so löst sich eine grosse Menge des Salzes, so dass sogar Ammoniak einen weissen Niederschlag geben kann. In diesem Falle muss das Oxyd noch einmal gebrannt, oder mit einer Lösung von kohsaurem Natron oder verdünntem Aetzkali gekocht, gut ausgewaschen und ge-

trocknet werden. Aetzende Alkalien fällen aus Quecksilberoxydsalzen oder aus Sublimatlösung ebenfalls ein hellgelbes Oxyd, welches kein Hydrat ist.

Verunreinigungen mit feuerbeständigen Bestandtheilen, wie Mennige, Eisenoxyd, Ziegelmehl, geben sich zunächst vor dem Löthrohre zu erkennen, indem ein solches Oxyd einen Rückstand lässt. Derselbe kann nun durch fernere Behandlung genauer erkannt werden. Mennige giebt auf der Kohle unter gelindem Sprühen sehr leicht ein Bleikorn; Ziegelmehl und Eisenoxyd bleiben als ungeschmolzene rothe Pulver zurück; Eisenoxyd lässt sich in concentrirter Salzsäure in einerProberöhre durch Kochen lösen, Ziegelmehl nicht oder nur zum Theil, indem sich etwas Eisenoxyd daraus löst. Ich muss bemerken, dass mir solche Verunreinigungen noch nicht vorgekommen sind, und dass sie mehr in den Büchern als in den Waaren selbst spuken.

Die Entstehung des Quecksilberoxyds durch blosses Erhitzen kannte bereits Geber, und die Darstellung desselben nach der jetzt noch üblichen Methode durch Salpetersäure rührt von Raymund Lull her.

Hydrargyrum oxydulatum nigrum.

Schwarzes Quecksilberoxydul.

Mercurius solubilis Hahnemanni. Nitras ammonicus cum Oxydo hydrargyroso.

Nimm: Salpetersaure Quecksilberoxydullösung, frisch bereitet, neun Unzen und zwei Drachmen,
destillirtes Wasser zwei Pfund.

Nachdem sie gemischt sind, tröpfle unter beständigem Rühren
ätzende Ammoniakflüssigkeit eine halbe Unze,
die vorher mit
vier Unzen destillirten Wassers
verdünnt war, hinzu.

Den Niederschlag bringe sogleich auf ein Filtrum, und wasche ihn auf demselben mit fünf Unzen destillirten Wassers ab, presse ihn zwischen Löschpapier trockne ihn an einem dunklen Orte bei Vermeidung jeder Wärme und bewahre ihn zerrieben in einem verstopften und geschwärzten Gefässe sorgfältig auf.

Es sei ein sehr schwarzes Pulver.

Die vorliegende Vorschrift umfasst alle die Vorsichtsmaassregeln, welche die Erfahrung bei der Bereitung dieses Präparates an die Hand gegeben hat. Bei der Unbekanntheit der eigentlichen Zusammensetzung dieses von dem grössten Charlatan, dem deutschen Cagliostro, in die Medicin eingeführten Mittels hat man sich lediglich darauf beschränkt, die matte schwarze Farbe als die Bedingung der Aechtheit anzusehen und festzuhalten, gleichsam als wenn darin die Heilkraft des Mittels sässe. Wenn dies auch nicht der Fall ist, so ist doch die schwarze Farbe ein äusseres Merkmal, um eine gleichartige Beschaffenheit des Präparats zu erzielen. Die wesentlichsten Bedingungen, dieses zu erreichen, bestehen darin, eine möglichst neutrale Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls anzuwenden, diese mit einer unzulänglichen Menge verdünnten Ammoniaks

zu fällen, den Niederschlag schnell auszuwaschen und ohne Anwendung von Wärme zu trocknen. Als Quecksilberlösung darf man nur eine aus den fein geriebenen Krystallen des Salzes bereitete anwenden, und da sich diese Krystalle nicht vollständig ohne Zersetzung lösen, sondern ein basisch-salpetersaures Oxydulsalz ungelöst zurücklassen, so wird eine kleine Menge verdünnter officineller Salpetersäure zugesetzt, welche unter *Liquor Hydrargyri nitrici* vorgeschrieben ist. Dabei darf nur eine sehr gelinde Erwärmung, um die Lösung zu befördern, angewendet werden. Die Lösung wird in ein weites Glas filtrirt. Darauf wird die verdünnte Ammoniakflüssigkeit unter Umrühren mit einem Glasstabe zugegossen, der Niederschlag auf ein Filtrum gebracht, kalt ausgewaschen, gelinde gepresst und unter einer Glasglocke mit Chlorcalcium ausgetrocknet.

Die schnelle Lösung des Quecksilbersalzes wird durch sehr fleissiges Zerreiben am besten im Mörser selbst vorgenommen. Lässt man die Krystalle ganz, so überziehen sie sich äusserlich mit dem basischen Salze und lösen sich sehr schwer. Das Umrühren während des Fällens findet aus dem Grunde Statt, dass in keiner Stelle der Flüssigkeit das Ammoniak vorwalten könne. Enthält die Quecksilberlösung Oxyd, so fällt auch ein weisser Präcipitat mit nieder, welcher die Farbe des Ganzen grau, besonders aber die Wirkung sehr viel stärker und giftiger macht. Um die Gegenwart von Oxyd in der Lösung zu finden, fälle man sie vollständig mit Kochsalz und filtrire. Das Filtrat enthält das Oxydsalz, wenn es vorhanden war, und es lässt sich dasselbe durch den weissen Niederschlag mit Ammoniak oder mit blankem Kupfer erkennen.

Concentrirtes Ammoniak und Erwärmung wirken zersetzend auf den Niederschlag, indem sich Metall ausscheidet und basisch salpetersaures Quecksilberoxyd löst. Aus diesem Grunde wird die Verdünnung des Ammoniaks und das Umrühren vorgeschrieben.

Es sind viele einzelne Vorschriften zur Bereitung dieses Präparates vorgeschlagen worden. Die vorliegende, welche dem Wesen nach schon in der vorigen Auflage der Pharmacopoe enthalten war, rührt von Stoltze her. Sie hat den Vorzug vor anderen, dass sie kein *quantum satis*, sondern ganz bestimmte Mengen enthält.

Hahnemann's lösliches Quecksilber ist ein schwarzes oder grauschwarzes Pulver, welches im reinen Zustande keine Quecksilberkügelchen aus sich herausdrücken lässt. Es muss vollkommen flüchtig sein, wobei es viel metallisches Quecksilber ausgiebt.

Ueber die Zusammensetzung dieses Präparates herrscht noch Unklarheit, da man keine Zeichen hat, wodurch man erkennen kann, ob es eine einfache chemische Verbindung, oder ein Conglomerat von mehreren sei. Die Analysen weisen Ammoniak nach, welches sich aber nicht durch Alkalien ganz austreiben lässt, also nicht im fertig gebildeten Zustand darin enthalten sein kann.

Erhitzt man den *Mercur. solub. Hahnemanni* in einer Glasröhre, so entwickelt sich salpetrigsaures Gas und ein undurchsichtiger weisser Rauch steigt in die Höhe. Zu unterst setzt sich metallisches Quecksilber in feinen Tröpfchen an, welches beim Erkalten in der sauerstoffreichen Luft zum Theil zu rothem Oxyde verbrennt. Ein gelbes Pulver bleibt auf dem Boden der Röhre sitzen und zerfällt allmählig in Sauerstoff und Quecksilber, bis es ganz verschwunden ist. Der ganze Anflug in der Röthe ist in verdünnter Salpetersäure löslich, wobei metallisches Quecksilber zu einem Korne zusammenläuft. Der Niederschlag der späteren Fällungen aus derselben Flüssigkeit ist grau, noch später ganz weiss.

Der graue Niederschlag wird beim Erhitzen erst weiss, dann brennt er sich roth. Quecksilbertröpfchen schwitzen beim ersten Erwärmen aus dem Niederschlag heraus. Salpetrigsaure Dämpfe steigen auf und es sublimirt viel mehr Quecksilber.

Der letzte weisse Niederschlag zersetzt sich beim Erhitzen mit einer schwachen Decrepitation, die Stücke zerspringen unter Gasentwickelung und verwandeln sich in rothes Oxyd. Viel Quecksilber sublimirt; salpetrigsaure Dämpfe wie oben. Je später der Niederschlag, einen desto grössern Gehalt an Quecksilber hat er. Fällt man eine Quecksilberlösung in vier gleichen Abtheilungen mit gleichen Mengen Ammoniak und filtrirt zwischen jeder Fällung, so erhält man vier Niederschläge, von denen der erste schwarz ist und 82,3 Proc. Quecksilber enthält, der zweite ist auch schwarz und enthält 84,5 Proc.; der dritte ist dunkelgrau und enthält 86,7 Proc.; der vierte ist hellgrau und enthält 89 Proc. Quecksilber. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist im Hahnemann'schen Quecksilber weder Ammoniak noch Salpetersäure enthalten, sondern Amid und eine niedere Oxydationsstufe der Salpetersäure, sowie auch metallisches Quecksilber. Aetzkali treibt, wie beim weissen Präcipitat, nicht alles Ammoniak aus, es kann also als solches nicht darin vorhanden sein. Giesst man concentrirte Schwefelsäure auf das Präparat, so entsteht das Gezische einer Gasentwickelung und salpetrigsaure Dämpfe steigen auf. Es ist also ein verbrennlicher Körper vorhanden, der von der regenerirten Salpetersäure oxydirt wird. Derselbe ist unzweifelhaft metallisches Quecksilber. Es tritt bei der leisesten Erwärmung und Pressung aus dem Körper aus, und sogar bei der kalten Fällung steigt ein glänzendes Häutchen von Quecksilberstäubchen hoch am Glase und dem Filtrum in die Höhe. Bei heisser Fällung in Röhren erscheinen diese zuweilen spiegelnd. Bei der grossen Zersetzbarkeit der Verbindung ist es sehr schwer, durch analytische Operationen die wahre Zusammensetzung zu ermitteln, indem man immer Zersetzungsproducte erhält. In der That genügen die aufgestellten Formeln nicht den billigsten Forderungen der Wahrscheinlichkeit.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum.
Schwarzes Schwefelquecksilber.

Aethiops mineralis.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber,
gereinigten Schwefel gleiche Theile.

Mit Wasser befeuchtet sollen sie bei mässiger Wärme gerieben werden, bis von Salpetersäure kein Quecksilber mehr gelöst wird.

Es sei ein sehr schwarzes Pulver.

Diese Bereitung ist eine rein mechanische und kann sonach dem Stösser überlassen werden. Man hat nur mit der Lupe zu prüfen, ob die vollständige Vertheilung und Verbindung des Quecksilbers stattgefunden hat. Das Präparat lässt sich auch durch Schütteln in einem Kruge oder starkem Glase herstellen und, wenn man Gelegenheit hat, am bequemsten, indem man das Gefäss auf das Gatter einer Sägemühle oder an einen andern, sich rasch hin und her bewegenden Theil einer Maschine befestigt. Nach zehn bis zwölf Stunden ist die Arbeit vollendet.

Man hat allerlei Vorschläge gemacht, um die Vereinigung beider Körper oder das Verschwinden des Quecksilbers zu beschleunigen, und dabei den eigentlichen Heilzweck, wie schon bei vielen ähnlichen Gelegenheiten, ganz aus den Augen verloren. Wir wissen, dass schwarzes Schwefelquecksilber, sei es nun

durch Fällen mit Schwefelwasserstoff oder durch Zusammenschmelzen seiner Bestandtheile erhalten, gegen alle einfachen Säuren, selbst gegen concentrirte Salpetersäure ganz indifferent ist, wie der sublimirte Zinnober. Ein Körper, welcher sich in concentrirter Schwefelsäure nicht löst, wird auch in den schwachen Säuren des Magens keine Veränderung erleiden, und in der That ist auch der Zinnober und das demselben entsprechende schwarze Schwefelquecksilber gegen den thierischen Organismus ganz indifferent. Da sich 100 Quecksilber mit 16 Schwefel verbinden, so ist in einem Gemenge von 100 Quecksilber und 100 Schwefel eine mehr als hinreichende Menge von Schwefel vorhanden, um das Quecksilber ganz zu schwefeln. Es fragt sich nur, ob die Behandlung der Körper eine solche ist, dass diese Schwefelung wirklich eintritt. Bei Anwendung von Wärme, Schwefelammonium, Ammoniak in der Wärme und dergleichen findet allerdings eine solche Schwefelung Statt, und das fertige Präparat besteht aus schwarzem Schwefelquecksilber und überschüssigem Schwefel. Untersuchen wir nun, ob das nach der ältern Methode bereitete Präparat auch diese Zusammensetzung hat.

Ein vor mehreren Jahren durch blosses Reiben mit Wasser bereiteter *Aethiops* meiner Officin wurde zur Untersuchung genommen. Er wurde mit starker Salpetersäure in der Kälte zusammengebracht, dann mit Wasser verdünnt und das ganze auf ein Filtrum gebracht. Das Filtrat gab mit Salzsäure einen weissen Niederschlag von Quecksilberchlorür, welcher mit Ammoniak schwarz wurde. Das ausgewaschene schwarze Pulver wurde nun mit Salpetersäure erwärmt, gab aber an dieselbe nichts mehr ab, indem das neue Filtrat keine bemerkbare Spuren von Quecksilber, wohl aber von Schwefelsäure zeigte. Es ist also viel schon fertig gebildetes Schwefelquecksilber, aber auch noch etwas Quecksilber im unverbundenen Zustande vorhanden. Uebergoss man eine Zinkplatte mit verdünnter Schwefelsäure, streute etwas *Aethiops mineralis* darauf, und rieb das Pulver auf die Platte mit den Fingern ein, so blieb die Stelle deutlich amalgamirt zurück. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass das nach der ältern Methode ohne chemische Künstelei bereitete Präparat noch Quecksilber enthält, und in sofern von dem durch Erhitzen oder mit Schwefelammonium bereiteten verschieden sein muss.

Ichthyocolla oder *Colla Piscium.* Hausenblase.

Acipenser Sturio, Acipenser stellatus et Huso Linn. Pisces cartilaginei. Knorpelfische.

Dünne ebene Platten, seltener zu Ringeln gerollt, durchscheinend, weisslich, zähe, geruchlos, in Wasser und verdünntem Weingeist fast löslich. Sie werden aus den Gedärmen und der Schwimmblase der obengenannten Störe bereitet, welche im Caspischen Meere und der Wolga leben.

Die Hausenblase dient in der Pharmacie einzig zur Darstellung des englischen Klebpflasters (s. d.), unter welchem Artikel die Behandlung derselben beschrieben ist. Die Hausenblase hat ganz die Zusammensetzung des thierischen Leimes und unterscheidet sich davon nur durch ihre Reinheit und Geruchlosigkeit.

Indicum. Indigo, Indig.

Indigofera tinctoria Linn., so wie auch *Indigofera Anil Linn.* und einige andere Species. *Leguminosae — Papilionaceae.*

Eine feste, leichte, zerreibliche, dunkelblaue Masse, mit dem Nagel gerieben kupferroth schimmernd, in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe löslich. Es wird aus den oben genannten Pflanzen durch eine Fäulniss bereitet und vorzüglich aus Westindien zugeführt. Der Guatimalaindig ist der beste.

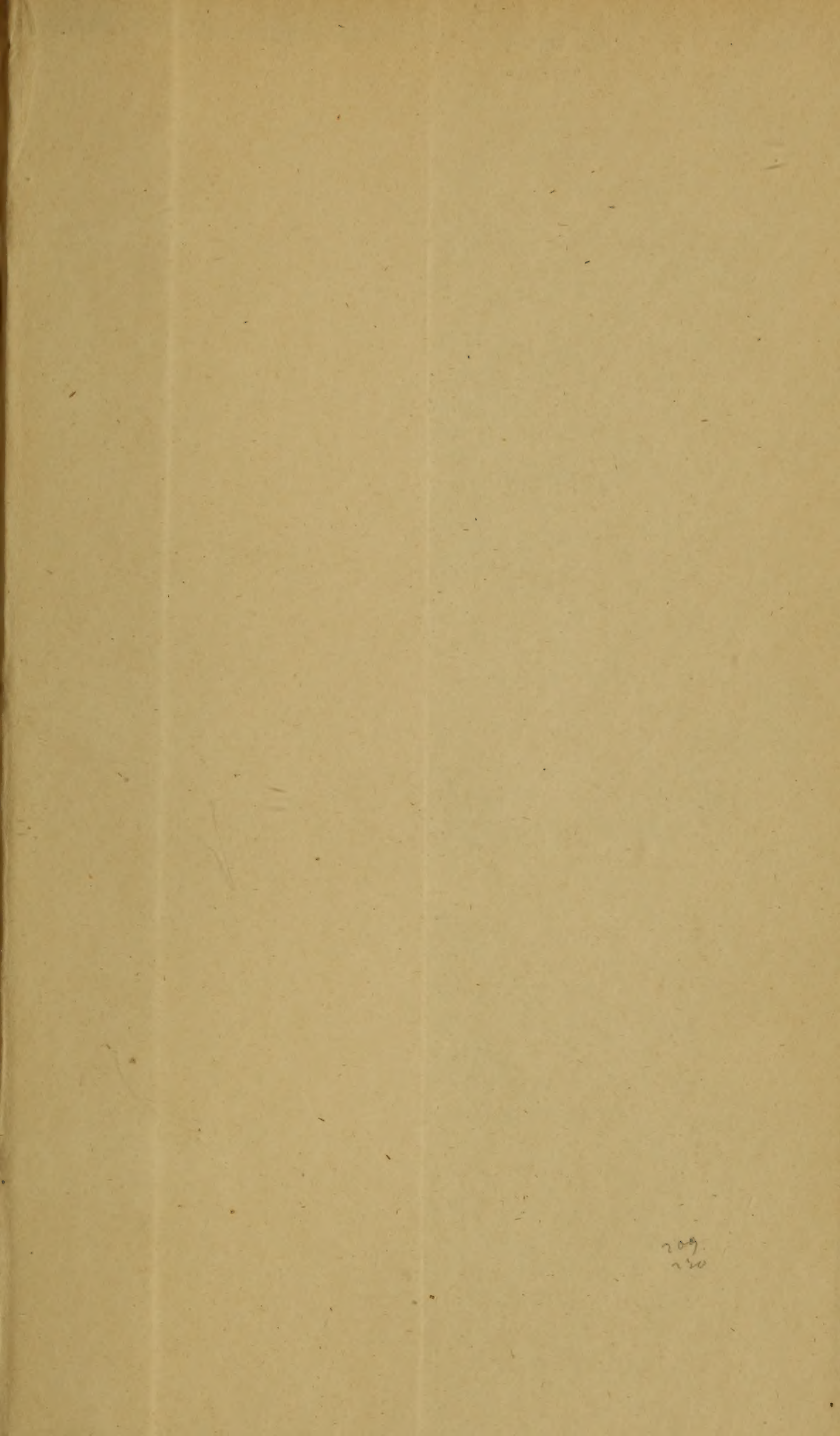
Die Anwendung des Indigs in der Pharmacie ist so gering, dass wir uns kaum berechtigt halten, deswegen in den Detail der chemischen Verhältnisse dieses Stoffes einzugehen. Die Litteratur darüber ist zu einer bedeutenden Masse angewachsen und muss den chemischen Lehrbüchern überlassen werden. Eine Reindarstellung dieses Körpers ist nicht möglich, und es bleibt dem Pharmaceuten nur überlassen, die beste Waare aus dem Handel zu beziehen.

Der Indig ist stickstoffhaltig, lässt sich zum Theil sublimiren und ist in concentrirter Schwefelsäure löslich. Diese Eigenschaft kommt jedoch bei dem pharmaceutischen Gebrauche, wobei er nur als Pulver verwendet wird, nicht zur Sprache.

Ende des ersten Bandes.

Druckfehler.

S. 88 Z. 28 und 29 v. o. statt »die Phosphorsäure« lies »der Phosphor«.


209.

